

# **Analyse der EU-Milchmarktpolitik bei Unsicherheit**

D i s s e r t a t i o n

**zur Erlangung des akademischen Grades  
doctor rerum agriculturalarum  
(Dr. rer. agr.)**

**eingereicht an der  
Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät  
der Humboldt-Universität zu Berlin**

von  
Dipl.-Ing. agr. Michael Grams  
geb. am 17.09.1972 in Waren (Müritz)

Präsident  
der Humboldt-Universität zu Berlin  
Prof. Dr. Jürgen Mlynek

Dekan der  
Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät  
Prof. Dr. Uwe Jens Nagel

Gutachter: 1. Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke  
2. Prof. Dr. Dr. h.c. Harald von Witzke

Tag der mündlichen Prüfung: 30. Januar 2004



## **Vorwort**

Die in der Vergangenheit vielfach kritisierte Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union befindet sich im Wandel. Veränderte interne Anforderungen und externe Rahmenbedingungen bewirkten im Verlauf der letzten Dekade eine schrittweise Reform der gemeinschaftlichen Politik auf diesem „Experimentierfeld“ europäischer Integration. Auch die Milchmarktpolitik steht nunmehr vor einer Neuausrichtung, woraus sich für mich die Motivation ergab, mich mit den daraus resultierenden Folgen in diesem bedeutenden Bereich des europäischen Agrarsektors intensiver auseinander zu setzen.

Dass ich ausgehend von dieser Aufgabenstellung schließlich die vorliegende Arbeit verfassen konnte, wäre ohne die wertvolle Unterstützung anderer nicht möglich gewesen. An erster Stelle möchte ich mich deshalb bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke bedanken, der mich nicht nur ermutigte, mich auf das Abenteuer einer Promotion einzulassen, sondern mich ebenfalls auf die reizvolle Idee brachte, die Analyse von Preiseingriffen und Quotenregelung am Milchmarkt mit dem Aspekt der Unsicherheit zu verknüpfen. Besonders hervorheben möchte ich vor allem aber das offene und kreative Umfeld, in dem wissenschaftliches Arbeiten auch Spaß gemacht hat.

Zu dieser fachlich wie persönlich angenehmen Atmosphäre haben natürlich auch alle anderen Mitarbeiter und Doktoranden am Fachgebiet Agrarpolitik beigetragen, wofür ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken möchte. Als eine Bereicherung in diesem Sinne hat sich für mich insbesondere die enge Zusammenarbeit mit Dr. Thomas Roth erwiesen, von der meine Arbeit – nicht zuletzt die Formulierung des Marktmodells – in entscheidender Weise profitiert hat. Für ein konsistentes methodisches Fundament sorgten auch die zahlreichen Diskussionen mit Dr. Gerald Weber und Dr. Kurt Jechlitschka. Kerstin Oertel gilt wiederum mein Dank für die unermüdliche Unterstützung, Tabellen, Grafiken und Präsentationen den letzten Schliff zu geben und auch sonst für die vielen kleinen praktischen Probleme des wissenschaftlichen Alltags eine passende Lösung zu finden.

Nicht zuletzt bin ich dankbar für die von der FAZIT-Stiftung sowie vom Land Berlin gemäß dem Nachwuchsförderungsgesetz gewährte finanzielle Unterstützung, die mir die Arbeit an meiner Dissertation überhaupt erst ermöglicht hat.



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	iii
Tabellenverzeichnis.....	v
Abkürzungen .....	ix
Symbole.....	xi
Zusammenfassung.....	xiii
Summary .....	xv
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Milchmarktpolitik in der Europäischen Union: Hintergrund und Perspektiven .....</b>	<b>5</b>
2.1 Die gemeinsame Milchmarktpolitik: Ein historischer Abriss.....	5
2.2 Die Instrumente der EU-Milchmarktpolitik im Überblick.....	8
2.2.1 Maßnahmen zur Preis- und Einkommensstützung am Binnenmarkt.....	8
2.2.2 Außenhandelsregelungen.....	10
2.2.3 Quotenregelung für Milch .....	11
2.3 Die EU-Milchmarktpolitik im Wandel: Bestimmungsgründe und Perspektiven.....	12
2.4 Europas Milchmarktpolitik im Fokus modellgestützter Analysen.....	18
<b>3 Zur Analyse der EU-Milchmarktpolitik bei Unsicherheit .....</b>	<b>23</b>
3.1 Unsicherheit auf Agrarmärkten: Begriff, Erscheinungsformen und Ursachen .....	23
3.2 Unsicherheit auf dem EU-Milchmarkt: Ein relevantes Phänomen? .....	27
3.3 Konzepte zum Umgang mit Unsicherheit bei der Evaluierung von Agrarpolitiken .....	39
3.3.1 Individuelles Entscheidungsverhalten bei Unsicherheit .....	40
3.3.2 Marktmodelle und Unsicherheit .....	41
3.3.3 Ein Rückblick: Evaluierung von Agrarpolitiken bei Unsicherheit .....	43
3.4 Milchmarktanalyse bei Unsicherheit: Welcher Modellansatz ist geeignet? .....	52
<b>4 Ein stochastisches Milchmarktmodell.....</b>	<b>55</b>
4.1 Das Modell im Überblick.....	55
4.2 Formulierung des Modellrahmens .....	58
4.2.1 Grundlegende Modellstruktur.....	58
4.2.2 Abbildung der Politikinstrumente.....	65
4.2.3 Wohlfahrtsanalyse .....	70

4.3 Integration der Stochastik.....	74
4.3.1 Implementierung der stochastischen Variablen .....	74
4.3.2 Stochastische Simulation .....	78
4.4 Datengrundlage und Kalibrierung.....	80
4.4.1 Mengen, Preise und Politikinstrumente .....	81
4.4.2 Elastizitäten.....	84
4.4.3 Stochastische Variablen .....	88
4.4.4 Kalibrierung.....	96
<b>5 Preis- und Mengeneingriffe im EU-Milchsektor: Konsequenzen bei Unsicherheit auf den Weltmärkten .....</b>	<b>99</b>
5.1 Zur Unsicherheit am Milchmarkt ohne Politikänderungen .....	99
5.1.1 Zwei Basisszenarien für eine variierende Ausgestaltung der Exportsubventionen .....	100
5.1.2 Simulationsergebnisse vs. Ausgangsdaten.....	101
5.1.3 Wie sind Mengen, Preise und öffentliche Ausgaben in den Basisszenarien verteilt?.....	103
5.2 Welche Konsequenzen sind bei einem neuen WTO-Handelsabkommen zu erwarten?.....	114
5.3 Politikänderungen am gemeinsamen Milchmarkt.....	123
5.3.1 Politikscenario I: Quotenkürzung .....	123
5.3.2 Politikscenario II: Die Luxemburger Agrarreform .....	130
5.3.3 Politikscenario III: Liberalisierung und Quotenaufhebung.....	137
5.3.4 Zusammenfassung: Konsequenzen einer veränderten EU-Milchmarktpolitik .....	146
<b>6 Über den Einfluss kritischer Modellannahmen auf die Simulationsergebnisse .....</b>	<b>151</b>
6.1 Welche Auswirkungen hätten höhere Kosten in der europäischen Milcherzeugung? .....	152
6.2 Effekte einer veränderten Preiselastizität von Angebot und Nachfrage.....	164
6.3 Produktdifferenzierung und Transmission von Unsicherheit.....	171
6.4 Wie aussagekräftig sind die Ergebnisse? .....	181
<b>7 Schlussfolgerungen für die Bewertung und Gestaltung der EU-Milchmarktpolitik .....</b>	<b>185</b>
<b>8 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>191</b>
<b>9 Anhang .....</b>	<b>201</b>
9.1 Unsicherheit auf dem EU-Milchmarkt.....	201
9.2 Datengrundlage für das Milchmarktmodell .....	205
9.3 Simulationsergebnisse I: Preis- und Mengeneingriffe im EU-Milchsektor .....	215
9.4 Simulationsergebnisse II: Sensitivitätsanalysen.....	243

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1:	Ursachen von Variabilitäten in Angebot und Nachfrage auf Agrarmärkten .....	26
Abbildung 3.2:	Entwicklung des Erzeugerpreises für Milch in der EU (12) .....	29
Abbildung 3.3:	Entwicklung ausgewählter Milchproduktpreise in Deutschland .....	31
Abbildung 3.4:	Entwicklung der Milchleistung in der EU (12) und in Neuseeland.....	33
Abbildung 3.5:	Entwicklung der Nettoexporte der EU in Drittländer bei ausgewählten Milchprodukten .....	34
Abbildung 3.6:	Entwicklung der Ausgaben des EAGFL, Abteilung Garantie für Milchprodukte ....	37
Abbildung 4.1:	Darstellung der Modellstruktur für eine Modellregion .....	57
Abbildung 4.2:	Wirkungsweise der Quotenregelung für Rohmilch im Marktmodell .....	69
Abbildung 4.3:	Stochastische Angebots- und Nachfragefunktionen im Milchmarktmodell.....	76
Abbildung 4.4:	Entwicklung der Weltmarktpreise für Milchprodukte.....	94
Abbildung 5.1:	Verteilung des Nettoaußenhandels der EU mit Butter in den Basisszenarien.....	105
Abbildung 5.2:	Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in den Basisszenarien .....	106
Abbildung 5.3:	Verteilung der Ausgaben der EU für Exporterstattungen bei Magermilchpulver in den Basisszenarien .....	108
Abbildung 5.4:	Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in den Basisszenarien .....	110
Abbildung 5.5:	Verteilung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ in den Basisszenarien .....	113
Abbildung 5.6:	Verteilung des Nettoaußenhandels der EU mit Butter in Basisszenario B und WTO- Szenario .....	117
Abbildung 5.7:	Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario B und WTO- Szenario .....	118
Abbildung 5.8:	Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario B und WTO-Szenario....	120
Abbildung 5.9:	Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario B und Quotenszenario .....	126
Abbildung 5.10:	Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario B und Quotenszenario ...	128

Abbildung 5.11: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario A und Reformszenario .....	134
Abbildung 5.12: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario A und Reformszenario...	135
Abbildung 5.13: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien .....	143
Abbildung 5.14: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien.....	145
Abbildung 5.15: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU in den untersuchten Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien .....	148
Abbildung 6.1: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten.....	153
Abbildung 6.2: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch im Reformszenario bei alternativen Milcherzeugungskosten .....	155
Abbildung 6.3: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets im Reformszenario bei alternativen Milcherzeugungskosten .....	157
Abbildung 6.4: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A bei alternativen Milcherzeugungskosten.....	158
Abbildung 6.5: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten in der EU.....	161
Abbildung 6.6: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten .....	162
Abbildung 6.7: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU in den untersuchten Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei erhöhten Milcherzeugungskosten .....	164
Abbildung 6.8: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Substitutionselastizitäten .....	178



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Trend und Streuung der Milcherzeuger- und Milchproduktpreise in der EU bzw. in Deutschland auf der Basis der Marktentwicklung von 1986 bis 2000 .....	30
Tabelle 3.2:	Trend und Streuung von Erzeugung, Verbrauch und Außenhandel auf dem EU-Milchmarkt auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000 .....	32
Tabelle 3.3:	Korrelationen zwischen den Lagerhaltungsaktivitäten auf dem EU-Milchmarkt und Erzeugung, Verbrauch sowie Außenhandel von Milch bzw. Milchprodukten.....	36
Tabelle 3.4:	Trend und Streuung bei den Ausgaben des EAGFL, Abteilung Garantie für Milcherzeugnisse auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000 .....	38
Tabelle 4.1:	Trend und Streuung von Angebot und Nachfrage im „Rest der Welt“ sowie der Weltmarktpreise für Milchprodukte auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000 .....	92
Tabelle 4.2:	Ausgangsdaten für die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“ .....	95
Tabelle 5.1:	WTO-Verpflichtungen der EU bezüglich der subventionierten Exporte und Anwendung des Ausgabenlimits im Basisszenario B .....	100
Tabelle 5.2:	Vergleich der Ausgangsdaten für den „Rest der Welt“ mit den Simulationswerten der Basisszenarien .....	101
Tabelle 5.3:	Ergebnisse der Basisszenarien für den Nettoaußenhandel der EU .....	104
Tabelle 5.4:	Ergebnisse der Basisszenarien für den Rohmilchmarkt in der EU .....	105
Tabelle 5.5:	Häufigkeit einer Verletzung der WTO-Verpflichtungen bezüglich der subventionierten Exporte in den Basisszenarien in % .....	107
Tabelle 5.6:	Ergebnisse der Basisszenarien für das EU-Milchmarktbudget.....	109
Tabelle 5.7:	Ergebnisse der Basisszenarien für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ .....	112
Tabelle 5.8:	Änderung von Mittelwert und Standardabweichung der Milchproduktpreise im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in %.....	115
Tabelle 5.9:	Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in %.....	116
Tabelle 5.10:	Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in % .....	118
Tabelle 5.11:	Ergebnisse des WTO-Szenarios für das EU-Milchmarktbudget .....	119

Tabelle 5.12: Häufigkeit einer Unterschreitung der EU-Interventionspreise durch die Importpreise in Basisszenario B und WTO-Szenario in % .....	121
Tabelle 5.13: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in % .....	124
Tabelle 5.14: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in % .....	125
Tabelle 5.15: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in % .....	126
Tabelle 5.16: Ergebnisse des Quotenszenarios für das EU-Milchmarktbudget .....	127
Tabelle 5.17: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario B .....	129
Tabelle 5.18: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in % .....	132
Tabelle 5.19: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in % .....	132
Tabelle 5.20: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in % .....	133
Tabelle 5.21: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget .....	134
Tabelle 5.22: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario A .....	136
Tabelle 5.23: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien in % .....	138
Tabelle 5.24: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien in % .....	139
Tabelle 5.25: Ergebnisse der Basisszenarien und des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt in der EU im Vergleich .....	140
Tabelle 5.26: Ergebnisse der Basisszenarien und des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ im Vergleich .....	142
Tabelle 5.27: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber den Basisszenarien .....	144
Tabelle 6.1: Ergebnisse des Reformszenarios für den Rohmilchmarkt in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten in der EU .....	154
Tabelle 6.2: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget bei erhöhten Milcherzeugungskosten .....	156
Tabelle 6.3: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario A bei erhöhten Milcherzeugungskosten .....	157

Tabelle 6.4:	Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten in der EU .....	159
Tabelle 6.5:	Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber den Basisszenarien bei erhöhten Milcherzeugungskosten.....	162
Tabelle 6.6:	Modifizierte Daten für die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“ bei alternativen Elastizitäten .....	165
Tabelle 6.7:	Änderung der Mittelwerte von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten in % .....	166
Tabelle 6.8:	Änderung der Variationskoeffizienten von Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten in % .....	168
Tabelle 6.9:	Wohlfahrtsänderung in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten .....	170
Tabelle 6.10:	Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den EU-Außenhandel mit Butter bei alternativen Substitutionselastizitäten .....	172
Tabelle 6.11:	Änderung der Mittelwerte und Variationskoeffizienten von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten gegenüber den Ausgangswerten in %.....	174
Tabelle 6.12:	Änderung der Mittelwerte von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten in %.....	175
Tabelle 6.13:	Änderung der Variationskoeffizienten von Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten in %.....	177
Tabelle 6.14:	Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für das EU-Milchmarktbudget bei alternativen Substitutionselastizitäten .....	179
Tabelle 6.15:	Wohlfahrtsänderung in den Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten .....	180



## Abkürzungen

AMP	Andere Milchprodukte
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
CES	Constant Elasticity of Substitution
EAGFL	Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FAPRI	Food and Agricultural Policy Research Institute
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
GARCH	Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GTAP	Global Trade Analysis Project
MMP	Magermilchpulver
VMP	Vollmilchpulver
WTO	World Trade Organization



## Symbole

$a$	Konstante in den Angebots- und Nachfragefunktionen
$A$	Angebotsmenge
$\bar{A}$	Maximale Angebotsmenge (Milchgarantiemenge)
$b$	Konstante in den CES-Funktionen
$B$	Budget
$C$	Kosten für Nicht-Rohstoffaktoren in der Milchverarbeitung
$d$	Dummyvariable
$D$	Hauptabschnittsdeterminante
$e$	Eiweiß
$E$	Verbraucherausgaben für Nahrungsmittel
$f$	Fett
$g$	Index für Regionen
$i$	Index für Milchprodukte
$j$	Index für Milchprodukte
$k$	Index für Regionen
$K$	Korrekturfaktor
$KR$	Konsumentenrente
$m$	Rohmilch
$N$	Nachfragemenge
$N^H$	Hicks'sche Nachfragefunktion
$P$	Preis
$PQ$	Quotenrente
$PR$	Produzentenrente
$PS$	Schattenpreis
$s$	Exporterstattungssatz
$S$	Gesamtbetrag der Exporterstattungen
$\bar{S}$	Maximale Exporterstattungen gemäß den WTO-Verpflichtungen

SPQ	Sektorale Quotenrente
t	Zeit
w	Anteil eines Produkts an den gesamten Verbraucherausgaben für Nahrungsmittel
W	Wohlfahrt
z	Zollsatz
$\alpha$	Regressionskoeffizient
$\beta$	Regressionskoeffizient
$\gamma$	Einkommenselastizität der Nachfrage
$\delta$	Substitutionselastizität in der Nachfrage nach Produkten verschiedener Herkunft
$\Delta$	Änderung
$\varepsilon$	Preiselastizität des Angebots
$\eta$	Preiselastizität der Nachfrage
$\theta$	Stochastische Variable
$\lambda$	Regressionskoeffizient
$\sigma$	Standardabweichung
$\mathbf{H}_k$	Matrix der Ableitungen der Hicks'schen Nachfragefunktionen nach den Preisen
$\mathbf{H}_k^T$	Transponierte von $\mathbf{H}_k$



## **Zusammenfassung**

Agrarmärkte sind oft durch Unsicherheit gekennzeichnet - hervorgerufen vor allem durch Zufallsschwankungen in Angebot und Nachfrage. Damit bewegt sich sowohl die theoretische Politikanalyse als auch die praktische Politikgestaltung auf diesen Märkten in einem unsicheren Umfeld. Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, die Konsequenzen solcher Unsicherheiten für die Bewertung und Gestaltung der vor einer grundlegenden Neuausrichtung stehenden EU-Milchmarktpolitik zu untersuchen.

Zunächst legen empirische Betrachtungen anhand der Zeitreihen verschiedener Marktgrößen nahe, dass Unsicherheit für die Akteure auf dem EU-Milchmarkt tatsächlich ein relevantes Phänomen ist. So sind etwa Preisschwankungen beim Rohstoff Milch und den daraus hergestellten Produkten trotz der auf eine Marktstabilisierung ausgerichteten staatlichen Eingriffe zu beobachten. Die festgestellten Schwankungen der öffentlichen Ausgaben geben wiederum einen Hinweis darauf, dass am Milchmarkt mit noch stärkeren Preisbewegungen zu rechnen wäre, wenn es die staatlichen Aktivitäten nicht gäbe. Anhaltspunkte konnten auch zu den Ursachen der Marktunsicherheiten gewonnen werden. Während Angebot und Nachfrage in der EU eine eher stabile Entwicklung aufweisen, neigen die internationalen Milchproduktmärkte dagegen zu Fluktuationen, die über den Außenhandel auch auf dem europäischen Milchmarkt zum Tragen kommen.

Zur Analyse der Auswirkungen staatlicher Eingriffe auf dem Milchmarkt bei Unsicherheit dient ein stochastisches partielles Marktgleichgewichtsmodell. Das Modell bildet die spezifischen Strukturen des Milchmarkts mit dem Rohmilchangebot, der Milchverarbeitung und der Nachfrage nach den verschiedenen Milchprodukten ab und greift das Konzept der Produktdifferenzierung mit Hilfe des Armington-Ansatzes auf. Zur Integration von Unsicherheit wird diese grundlegende Modellstruktur um stochastische Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen erweitert. Die Darstellung einer zweiten, die internationalen Märkte repräsentierenden Modellregion ermöglicht einerseits eine Implementierung der Weltmarktunsicherheiten und andererseits die Analyse von Drittlandseffekten einer veränderten EU-Milchmarktpolitik. Mit Quotenregelung, Zöllen und Exporterstattungen lassen sich wesentliche Politikinstrumente untersuchen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Aus-

gestaltung der Exporterstattungen, da von der Annahme fixer oder variabler Erstattungssätze ein spürbarer Einfluss auf das Ausmaß der vom Weltmarkt auf den EU-Milchmarkt übertragenen Unsicherheit und damit auch auf die Effekte von Politikänderungen zu erwarten ist.

Gegenstand der Betrachtungen sind mögliche Auswirkungen einer neuen multilateralen Handelsvereinbarung im Rahmen der Welthandelsorganisation sowie die Effekte dreier für den Milchmarkt formulierter Politikszenerarien. Diese Politikoptionen sind die kürzlich in Luxemburg beschlossene Agrarreform, eine in der Fachöffentlichkeit oft diskutierte Quotenkürzung und eine vollständige Liberalisierung des Milchmarkts samt Quotenabschaffung.

Die explizite Berücksichtigung von Unsicherheit bei der Politikanalyse am Milchmarkt liefert interessante Ergebnisse, die einer rein deterministischen Betrachtung verborgen blieben. Insbesondere zeigt sich, dass veränderte Preis- und Mengeneingriffe nicht nur zu Verschiebungen im Niveau von Zielgrößen, wie beispielsweise von Erzeugerpreisen und Erlösen in der EU und auf Drittlandsmärkten führen, sondern ebenso zu veränderten Streuungen. So könnte etwa eine neue Welthandelsrunde neben einem Rückgang des Erzeugerpreis- und Erlösniveaus in der EU auch eine erhöhte Instabilität dieser Größen auslösen. Zunehmende Preis- und Erlösschwankungen könnten auch bei einer Quotenkürzung auftreten und damit den mit einer solchen Politikoption angestrebten positiven Einkommenseffekt für die europäischen Milcherzeuger schmälern. Die Streuungseffekte einer Liberalisierung sind den Simulationen zufolge dagegen eng mit der Ausgestaltung der Exportsubventionen in der Ausgangssituation verknüpft. Zusätzliche Einsichten vermitteln die Ergebnisse darüber hinaus bezüglich der Unsicherheit in der Planung der öffentlichen Ausgaben am Milchmarkt und in der Vorhersage der Wohlfahrtseffekte der Politikszenerarien.

Die Modellrechnungen basieren auf einigen wesentlichen Daten und Parametern, die nicht als gesichert gelten können. Im Einzelnen sind dies die Annahmen zur Höhe der Milcherzeugungskosten in der EU, zur Preiselastizität von Angebot und Nachfrage sowie zum Ausmaß der Produktdifferenzierung auf den betrachteten Märkten. Um dem Einfluss dieser Annahmen auf die Niveau- und Streuungseffekte der verschiedenen Politikoptionen nachzugehen, bildet eine ausführliche Sensitivitätsanalyse einen weiteren Schwerpunkt der Studie.

Eine Berücksichtigung von Unsicherheit erhöht die Komplexität der Analyse staatlicher Eingriffe am Milchmarkt. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass sich der methodische Aufwand einer stochastischen Analyse lohnt und zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden können. Insbesondere die Einsichten zum Einfluss staatlichen Handelns auf die Marktinstabilitäten sollten zur Verbesserung der theoretischen Grundlagen einer rationalen Politikgestaltung am EU-Milchmarkt beitragen.

## Summary

Typically, agricultural markets are affected by uncertainty. This uncertainty is mainly caused by random fluctuations of supply and demand. Therefore, the theoretical policy analysis as well as the practical policy making on these markets involve also uncertainty. The aim of this study is to examine the consequences of such uncertainties for the evaluation of the EU dairy market policy which is undergoing fundamental restructuring.

At first, a time series analysis of several market variables suggests that uncertainty is actually a relevant issue for the EU dairy market players. For example, price variability can be observed despite the public stability schemes on the common dairy market. Moreover, fluctuations of public expenditures suggest that the price variability would have been much stronger if these stability schemes had not been implemented. The empirical analysis also indicates the main sources of dairy market uncertainties. While supply and demand within the EU show quite stable development, world markets of dairy products on the other hand tend to be unstable. This instability on the international markets is finally transmitted to the European market by trade flows.

In order to examine the effects of policy measures on the dairy market under uncertainty, a stochastic partial equilibrium model is used. This model covers the specific dairy market structures by combining raw milk production, a processing stage and dairy product consumption and adopts the idea of product differentiation by means of the Armington approach. To integrate uncertainty in the model, stochastic variables are implemented in the supply and demand functions. A second model region which represents the world dairy markets allows an appropriate implementation of the world market uncertainties and an analysis of the third country effects of a changing EU policy. With production quotas, tariffs and export subsidies, essential policy instruments of the common dairy market are considered. Special attention is paid to the design of the export subsidies. It can be expected that the assumption of either variable or fixed export subsidy rates has an important influence on the transmission of uncertainty from the world market onto the EU market, hence, on the impacts of policy changes.

On the basis of the stochastic dairy market model the study examines the consequences of a new WTO agreement and of three alternative scenarios for the common dairy market policy.

These three policy options are the recently passed EU farm policy reform, the widely discussed scenario of a quota reduction and, finally, a complete liberalisation of the EU dairy market accompanied by an abolishment of the quota system.

The explicit consideration of uncertainty while analysing the dairy market policy provides interesting results which could not have been showed within a deterministic examination. First of all, it can be stated that price and quantity oriented policy measures not only affect the level of market variables like producer prices or revenues both in the EU and in third countries, but also their variance. A new WTO agreement, for example, could lead to a decreasing level of prices and revenues and, at the same time, to an increasing instability of these variables. Increasing instabilities of prices and revenues could also appear as a result of a quota cut which would reduce the intended positive income effect of such a policy option. In contrast, the instability effects of a liberalisation depend strongly on the design of the export subsidies in the status quo. Furthermore, the results provide additional findings regarding the public budget planning risks on the common dairy market and the extent of uncertainty that is linked with the prediction of the welfare effects of policy changes.

The simulations are based on some uncertain data and parameters. Particularly, the assumptions with respect to the size of the raw milk production costs within the EU, the price elasticities of supply and demand as well as the extent of product differentiation could have significant influence on the model outcomes. In order to explore such influences of model data and parameters on the effects of policy changes under uncertainty a comprehensive sensitivity analysis is performed.

Taking uncertainty into account raises the complexity of a policy analysis on the common dairy market. However, the results show that additional valuable findings outweigh the increasing effort that is required for undertaking stochastic analysis. Especially, the insights concerning the policy impact on market instabilities may contribute to an improved theoretical background of a rational policy making on the EU dairy market.

# 1 Einleitung

Mit dem Berliner Kompromiss zur Agenda 2000 vom März 1999, der unter anderem eine Vertiefung der bereits 1992 eingeleiteten Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (EU) vorsah, wurde auch der zuvor verschont gebliebene Milchsektor Gegenstand von Reformbestrebungen. Nach nur drei Jahren - noch vor dem Beginn der geplanten Veränderungen am Milchmarkt - erfuhr dieses Reformpaket eine Revision im Rahmen der Halbzeitbewertung der Europäischen Kommission, die schließlich im Juni 2003 in einem neuen Kompromiss zu einer noch tiefer greifenden Umgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik mündete. Durch diese Beschlüsse steht der Milchmarkt als Kernelement europäischer Agrarproduktion mit einer traditionell starken staatlichen Stützung und Einflussnahme vor einem gravierenden Wandel. Diesen Entwicklungsprozess wissenschaftlich begleitend rückte der Milchsektor in jüngerer Zeit zunehmend in den Fokus modellgestützter quantitativer Analysen, um die potenziellen Folgen von Politikänderungen abzuschätzen und eine rationale Politikgestaltung zu unterstützen.

Unterdessen blieb ein nicht zuletzt für Agrarmärkte typisches Charakteristikum bei diesen Politikanalysen im Bereich des Milchmarkts weitgehend außer Acht: Unsicherheit. Das Ausmaß unvorhersehbarer Entwicklungen kann das Handeln der Marktakteure jedoch maßgeblich mitbestimmen. So sind etwa Unternehmer gezwungen, in ihren Produktions- und Investitionsentscheidungen mit für sie nicht kalkulierbaren Preis- und Erlösschwankungen umzugehen. Andererseits sieht sich beispielsweise die staatliche Verwaltung bei der Durchführung von Markteingriffen Unsicherheiten in der Planung des dafür notwendigen Finanzrahmens ausgesetzt. Durch nicht zu prognostizierende Marktschwankungen wird auch die Abschätzung der Auswirkungen staatlicher Eingriffe unsicher, wodurch die Politikbewertung an Komplexität gewinnt und an Eindeutigkeit verlieren kann. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass Politikänderungen die Marktunsicherheiten selbst beeinflussen. Als Ergebnis einer Reform könnten sich also nicht nur das Niveau von Preisen, Erzeugererlösen oder öffentlichen Ausgaben, sondern ebenso deren Schwankungsbreite verändern. Bleibt dies unberücksichtigt, sind unerwünschte Nebenwirkungen politischer Eingriffe nicht ausgeschlossen, die wiederum kostenträchtige nachträgliche Anpassungen notwendig machen können. Eine explizite Einbe-

ziehung von Unsicherheit in modellgestützte quantitative Analysen sollte demnach zu einer verbesserten Grundlage für die Politikbewertung und -gestaltung am gemeinsamen Milchmarkt der EU beitragen.

Das zentrale Ziel dieser Studie besteht deshalb in der Analyse und Bewertung der geplanten Reformvorhaben sowie alternativer Politikkonzepte am EU-Milchmarkt vor dem Hintergrund unsicherer Marktbedingungen. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die spezifischen Effekte der am Milchmarkt zum Einsatz kommenden Preis- und Mengeneingriffe zu richten. Zudem soll sich die Analyse der verschiedenen Politikoptionen nicht allein auf eine Präsentation der Ergebnisse und die Ableitung von Empfehlungen für die zukünftige Politikgestaltung beschränken. Vielmehr wird auch auf eine transparente Darstellung der vergleichsweise komplexen Wirkungsmechanismen von Politikeffekten bei Unsicherheit Wert gelegt, um so das Verständnis für die vielfältigen Konsequenzen politisch motivierter Eingriffe in wirtschaftliche Prozesse zu schärfen.

Diese Aufgabenstellung lässt sich in drei wesentliche Teilaspekte strukturieren, die im Verlauf der Studie schrittweise umzusetzen sind. Zunächst ist die Frage zu klären, ob und in welchem Ausmaß Unsicherheit für den EU-Milchmarkt tatsächlich von Bedeutung ist. Für die Politikanalyse ist zudem eine geeignete methodische Grundlage notwendig. Ein wesentliches Teilziel besteht deshalb in der Entwicklung eines computergestützten Marktmodells, das den spezifischen Merkmalen des Milchsektors möglichst gerecht wird und eine explizite Abbildung von Unsicherheit erlaubt. Schließlich gilt es, relevante Szenarien für die zukünftige Ausgestaltung der EU-Milchmarktpolitik zu formulieren und auf der Basis des entwickelten Marktmodells zu simulieren.

Die Studie beginnt im sich anschließenden Kapitel 2 zunächst mit einer inhaltlichen Einführung in die Thematik anhand eines kurzen Überblicks über die historische Entwicklung der EU-Milchmarktpolitik, die wesentlichen Instrumente und Regelungen sowie die Perspektiven in diesem Bereich des gemeinsamen Agrarmarkts. Diese Betrachtungen dienen auch als Ausgangspunkt für die spätere Formulierung von Politiksznarien. Die Zusammenfassung der jüngeren Anstrengungen zur Modellierung des europäischen Milchmarkts am Ende des Kapitels gibt wertvolle Hinweise für die Auswahl eines geeigneten Modellrahmens.

Das Kapitel 3 legt die theoretischen Grundlagen für die analytische Handhabung von Unsicherheit in der Politiksimulation. Am Anfang erfolgt dazu eine nähere Erläuterung und Abgrenzung des Begriffs Unsicherheit sowie eine Darstellung der konkreten Erscheinungsformen und Ursachen dieses Phänomens auf Agrarmärkten. Der anschließende Abschnitt greift mit einer empirischen Untersuchung verschiedener Zeitreihen das erste der drei wesentlichen

Teilziele dieser Studie auf, nämlich die Frage nach der Relevanz von Unsicherheit für die Akteure auf dem EU-Milchmarkt. Gleichzeitig liefern diese Betrachtungen wichtige Anhaltspunkte zu den Ursachen von Marktstörungen im europäischen Milchsektor und damit für die Integration von Unsicherheit in die Modellanalyse. Die Abschnitte 3.1 und 3.2 vermitteln gewissermaßen den Hintergrund für das in dieser Studie gezeichnete Bild von Unsicherheit und sind somit eine Voraussetzung für das Verständnis und die Einordnung der im weiteren Verlauf präsentierten Ergebnisse. Anschließend erfolgt ein ausführlicher Überblick über die prinzipiell zur Verfügung stehenden Konzepte zum Umgang mit Unsicherheit in der Analyse und Bewertung von Agrarpolitiken. Gemeinsam mit dem letzten Abschnitt des Kapitels 2 schafft dies den Ausgangspunkt für die Auswahl des Modellansatzes.

Die schrittweise Entwicklung des ausgewählten partiellen Marktgleichgewichtsmodells und die Zusammenstellung der Datenbasis ist dann Gegenstand des Kapitels 4. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei der Integration von Unsicherheit in das Milchmarktmodell und der Anwendung der stochastischen Simulation als Lösungsverfahren. Zur leichteren Orientierung steht am Anfang des Kapitels eine kurze Übersicht zum grundlegenden Aufbau und den wichtigsten Eigenschaften des Modellansatzes zur Verfügung, die das Zustandekommen der Ergebnisse auch ohne detaillierte Kenntnis der einzelnen Modellgleichungen nachvollziehbar machen sollte.

Der Formulierung der Politikszenerarien und der Präsentation der Simulationsergebnisse ist das Kapitel 5 vorbehalten. Neben der jüngst beschlossenen Agrarreform und zwei alternativen Politikoptionen wird im Sinne einer anwendungsorientierten Untersuchung auch der Bedeutung der konkreten Ausgestaltung der Exportsubventionen sowie den potenziellen Effekten einer neuen Welthandelsrunde in einem unsicheren Umfeld nachgegangen. Die Ergebnisse von Simulationsrechnungen fußen allerdings auf konkreten Annahmen zu Modellparametern und Daten. Inwieweit solche Annahmen einen kritischen Einfluss auf die anhand der Modellrechnungen getroffenen Aussagen haben könnten, thematisiert Kapitel 6.

Abschließend widmet sich Kapitel 7 der Einordnung der mit Hilfe der vorliegenden Studie gewonnenen Erkenntnisse. Dies geschieht im Hinblick auf die Bedeutung von Unsicherheit sowohl für die theoretische Analyse und Bewertung der untersuchten Preis- und Mengeneingriffe als auch für die praktische Politikgestaltung am gemeinsamen Milchmarkt der EU.





## **2 Milchmarktpolitik in der Europäischen Union: Hintergrund und Perspektiven**

### **2.1 Die gemeinsame Milchmarktpolitik: Ein historischer Abriss**

Das Ziel der Errichtung eines gemeinschaftlichen Agrarmarkts und der damit verbundenen Schaffung einer Gemeinsamen Agrarpolitik war bereits 1957 durch die Römischen Verträge von den Unterzeichnerstaaten Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg und die Niederlande vorgegeben worden. Die Verwirklichung dieses Vorhabens im Milchsektor begann mit der Verordnung (EWG) 13/64 aus dem Jahr 1964. Ziel war die schrittweise Errichtung einer gemeinsamen Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse, in deren Rahmen bereits die Festlegung eines Richtpreises für Milch sowie die Nutzung variabler Abschöpfungen und eine Intervention von Butter vorgesehen waren<sup>1</sup>. Den entscheidenden Schritt hin zu einer gemeinschaftlichen Milchmarktpolitik markierte dann die Verordnung (EWG) 804/68 vom 27. Juni 1968. Dieses Regelwerk legt die Mechanismen und Instrumente fest, mit denen die postulierten Ziele am Milchmarkt erreicht werden sollen.

Eine wesentliche Zielsetzung besteht in der Durchführung von Interventionsmaßnahmen im Milchsektor, *„um die Märkte zu stabilisieren und der landwirtschaftlichen Bevölkerung eine angemessene Lebenshaltung zu gewährleisten“*. Konkretisiert wird diese Absicht mit der Vorgabe, dass diese Interventionsmaßnahmen so beschaffen sein müssen, dass *„durch die Erlöse für die insgesamt verkaufte Milch der gemeinsame Richtpreis für Milch frei Molkerei angestrebt wird“*. Daneben zielt die Verordnung auf die Bildung eines gemeinsamen Milchmarkts, indem alle Hemmnisse eines freien Warenverkehrs in der Gemeinschaft zu beseitigen und einheitliche Regelungen für den Handel mit Drittstaaten zu schaffen sind. Neben dem Interventionssystem soll eine Handelsregelung mit einem Abschöpfungs- und Ausfuhrerstattungssystem dazu beitragen, *„den Gemeinschaftsmarkt auf dem vorgesehenen Stand zu stabi-*

---

<sup>1</sup> Vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1968).

*lisieren, indem sie insbesondere vermeidet, dass sich die Schwankungen der Weltmarktpreise auf die Preise innerhalb der Gemeinschaft übertragen“<sup>2</sup>.*

Diese in der Präambel der zitierten Verordnung fixierten Zielsetzungen beziehen sich zwar explizit auf die im Artikel 39 des EWG-Vertrags vorgegebenen Aufgaben einer Gemeinsamen Agrarpolitik<sup>3</sup>. Bemerkenswert ist jedoch die selektive Betonung der einzelnen Ziele. Während die Zielsetzungen des EWG-Vertrags, „...*der landwirtschaftlichen Bevölkerung, insbesondere durch Erhöhung des Pro-Kopf-Einkommens der in der Landwirtschaft tätigen Personen, eine angemessene Lebenshaltung zu gewährleisten*“ und „*die Märkte zu stabilisieren*“ direkt angesprochen sind, findet sich kein Hinweis darauf, für eine „*Belieferung der Verbraucher zu angemessenen Preisen Sorge zu tragen*“<sup>4</sup>. Die Betonung des Entwurfs einer gemeinsamen Milchmarktpolitik liegt also klar auf der Verwirklichung eines gemeinschaftlichen Markts, wie er dem Geist der Römischen Verträge entspricht und einer Unterstützung der Milcherzeuger.

Die gemeinsame Milchmarktpolitik war somit von Beginn an in erster Linie auf eine Stützung und Stabilisierung des Erzeugerpreises für Milch ausgerichtet. Dazu wurde ein ausgeklügeltes System von Binnenmarktinterventionen und Außenhandelsregelungen geschaffen, das im nächsten Abschnitt noch näher zu erläutern ist. Begünstigt durch das erhöhte Preisniveau kam es im Laufe der Zeit zu kräftigen Produktionszuwächsen, die das Wachstum der Nachfrage nach Milchprodukten übertrafen. Dieser Effekt führte Anfang der 80er Jahre schließlich zu stark zunehmenden Lagerbeständen und eskalierenden Haushaltsausgaben. Begriffe wie „Milchseen“ und „Butterberge“ sind zu dieser Zeit im Gedächtnis einer breiten Öffentlichkeit haften geblieben. Nachdem eine Mitverantwortungsabgabe<sup>5</sup> und ein System von Garantieschwellen<sup>6</sup> keine nachhaltigen Wirkungen zeigten, wurde als Reaktion darauf

---

<sup>2</sup> RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1968)

<sup>3</sup> Siehe HENRICHSMEYER und WITZKE (1994, S. 546f.). Der EWG-Vertrag wurde mit In-Kraft-Treten des Maastrichter Vertrages in EG-Vertrag umbenannt und erfuhr durch diesen wie auch durch die Einheitliche Akte sowie die Verträge von Amsterdam und Nizza größere Reformen (HILLENBRAND 2002, S. 400). Die Ziele der Gemeinsamen Agrarpolitik sind innerhalb des EG-Vertrags nunmehr im Artikel 33 aufgeführt, an ihrem Wortlaut hat sich dadurch allerdings nichts geändert (vgl. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT 2002, S. 48).

<sup>4</sup> Siehe dazu auch WILLIAMS (1997, S. 23ff.).

<sup>5</sup> Die 1977 eingeführte Mitverantwortungsabgabe diente zur Finanzierung von Marktentwicklungsmaßnahmen, Markterhebungen, Forschungen zu neuen Erzeugnissen und Sonderabsatzmaßnahmen und wurde im Rahmen der 1992er GAP-Reform mit Wirkung vom 1. April 1993 abgeschafft (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1997, S. 32).

<sup>6</sup> Ab 1982 setzte der Ministerrat jährlich zusammen mit den institutionellen Preisen Garantieschwellen fest. Wenn die angelieferte Milchmenge die Garantieschwelle überstieg, behielt sich der Ministerrat geeignete Maßnahmen zur Begrenzung der Ausgaben vor. Das konnte beispielsweise eine eingeschränkte Preiserhöhung im Folgejahr sein, wie nach Überlieferung der Garantieschwelle 1982 geschehen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1997, S. 32).

nicht wie bei anderen Agrarprodukten eine restriktivere Preispolitik verfolgt, sondern stattdessen auf eine Begrenzung der Produktion gesetzt<sup>7</sup>. Dazu wurde mit der Verordnung (EWG) Nr. 856/84 vom 31. März 1984 eine zusätzliche Abgabe auf die über eine festgelegte Garantiemenge hinaus angelieferte Milch erhoben. Dies entsprach de facto einer Kontingentierung, weshalb sich in diesem Zusammenhang die Begriffe *Garantiemengen-* und vor allem *Quotenregelung* etablierten. Zur Begründung fügte der Rat an, dass dies „...*die wirksamste und in ihrer Auswirkung auf die Erzeugereinkommen am wenigsten einschneidende Methode trotz möglicher verwaltungsmäßiger Schwierigkeiten bei ihrer Anwendung...*“ zur Wiederherstellung des Gleichgewichts im Milchsektor sei<sup>8</sup>. Somit wurde mit Hinweis auf die Einkommen der Milcherzeuger bewusst auf die Alternative einer drastischen Preissenkung verzichtet. Die Milchquotenregelung ist damit als eine Art Sekundärpolitik anzusehen, deren Notwendigkeit sich direkt aus dem Festhalten an der ursprünglichen Marktordnung und deren Zielsetzungen ergab.

Im Hinblick auf die Haushaltsausgaben ist die Quotenregelung durchaus als Erfolg zu werten<sup>9</sup>. Dies trug möglicherweise zu einer weiterhin zurückhaltenden Reformbereitschaft bei den beteiligten politischen Akteuren im Milchsektor bei. Im Gegensatz zu anderen Kernbereichen der pflanzlichen und tierischen Produktion blieb die Milchmarktpolitik dann auch von der 1992er Agrarreform im Wesentlichen ausgespart, die in den betroffenen Bereichen eine Senkung der Preisstützung bei Einführung direkter Ausgleichszahlungen vorsah. Erst im Rahmen der Agenda 2000 wurden grundlegende Änderungen in der gemeinsamen Milchmarktpolitik eingeleitet. Allerdings unterzog die Europäische Kommission dieses Reformpaket einer umfassenden Revision noch vor dem Inkrafttreten der „*zur Förderung des Verbrauchs von Milch und Milcherzeugnissen in der Gemeinschaft und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Erzeugnisse auf dem Weltmarkt...*“<sup>10</sup> beschlossenen Kürzung der Preisstützung bei gleichzeitiger Einführung von Direktzahlungen an die Erzeuger<sup>11</sup>. Auf der Basis der hieraus resultierenden Kommissionsvorschläge vereinbarte der Ministerrat schließlich am 26. Juni 2003 in Luxemburg eine weitere Änderung der GAP, die eine konsequentere Anwendung der bereits in der Agenda 2000 vorgesehenen Reformmaßnahmen für den Milchmarkt bedeutet<sup>12</sup>.

---

<sup>7</sup> Siehe auch HENRICHSMEYER und WITZKE (1994, S. 564ff.).

<sup>8</sup> RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1984)

<sup>9</sup> Siehe Abschnitt 3.2.

<sup>10</sup> RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999a)

<sup>11</sup> Zur Halbzeitbewertung der Agenda 2000 siehe EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002c).

<sup>12</sup> Siehe EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003).

## 2.2 Die Instrumente der EU-Milchmarktpolitik im Überblick

Um das vorrangige Ziel der bisherigen gemeinsamen Milchmarktpolitik, eine Stützung und Stabilisierung der Milcherzeugereinkommen über die Preise zu erreichen, kommen eine Reihe von Maßnahmen zur Anwendung, die sich sowohl auf den EU-Binnenmarkt als auch auf den Außenhandel beziehen<sup>13</sup>. Das Spektrum reicht dabei von öffentlichen Interventionskäufen über eine Subventionierung des Absatzes von Milchprodukten am Binnenmarkt bis hin zu Einfuhrzöllen und Exporterstattungen. Ergänzt bzw. verändert wurde dieses Marktstützungssystem vor allem durch die Einführung der Quotenregelung im Jahr 1984 und die Implementierung von Direktzahlungen, wie sie bereits im Rahmen der Agenda 2000 vorgesehen waren und - in weiterentwickelter Form - auch Bestandteil der 2003er Agrarreform sind. Die EU-Milchmarktpolitik steht damit vor einem grundlegenden Kurswechsel. Die Stützung der Erzeugereinkommen soll nunmehr verstärkt durch direkte Einkommenstransfers und weniger über eine Preisstützung erfolgen.

### 2.2.1 Maßnahmen zur Preis- und Einkommensstützung am Binnenmarkt

Kernelement der Preisstützung ist das System institutioneller Preise, in dessen Rahmen das angestrebte innergemeinschaftliche Preisniveau festgelegt und durch staatliche Aufkäufe und öffentliche wie private Lagerung realisiert wird. Der Ministerrat setzt dazu für jedes Milchwirtschaftsjahr<sup>14</sup> ein Richtpreis für Milch und die daraus abgeleiteten Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver fest. Der Richtpreis ist dabei der angestrebte Preis, den die Erzeuger für Kuhmilch mit einem standardisierten Fettgehalt von 3,7% erzielen sollen. Da die Rohmilch aufgrund mangelnder Lagerfähigkeit nicht für Stützungsmaßnahmen geeignet ist, erfolgt die Intervention über die Milcherzeugnisse Butter und Magermilchpulver. Diese beiden Produkte repräsentieren jeweils einen der beiden Inhaltsstoffe Fett bzw. Eiweiß, auf denen der vom Landwirt erzielte Milchpreis basiert. Ausgehend vom Richtpreis werden unter Berücksichtigung von Herstellungskosten und des Rohmilchbedarfs der Produktion des jeweiligen Milcherzeugnisses die Interventionspreise berechnet. Der Richtpreis ist also nur als eine Orientierungsmarke zu verstehen, eine Preisgarantie stellt er demnach nicht dar.

---

<sup>13</sup> Die in den folgenden Abschnitten skizzierten Elemente der gemeinsamen Milchmarktpolitik beziehen sich auf die entsprechenden Verordnungen (vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 1984, 1999a und 1999b), zusammenfassende Darstellungen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1997 und 2002a) sowie auf einen Überblick zur aktuellen Agrarreform (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003).

<sup>14</sup> Das Milchwirtschaftsjahr verläuft derzeit vom 01.07 bis zum 30.06. des Folgejahres.

Eine Intervention bei Butter, also der Aufkauf und die Lagerung durch öffentliche Stellen, wird in Form von Ausschreibungen durchgeführt, wenn der Marktpreis in einem oder mehreren Mitgliedsstaaten während eines repräsentativen Zeitraums 92 % des Interventionspreises unterschreitet. Der Mindestankaufpreis beträgt 90 % des Interventionspreises. In der Regel setzt sich dieser Mindestankaufpreis bei den Ausschreibungen durch, sodass er als das tatsächliche Stützungs niveau angesehen werden kann. Eine Intervention bei Magermilchpulver kann nur vom 1. März bis zum 31. August und bis zu einer Höchstmenge von 109.000 t erfolgen. Allerdings gilt hier der Interventionspreis. Die Intervention am Käsemarkt wurde mit dem Beginn des Wirtschaftsjahres 1994/95 abgeschafft. Während die öffentliche Lagerhaltung der Realisierung einer Untergrenze für den Milcherzeugerpreis dient, werden Beihilfen für die private Lagerhaltung vor allem eingesetzt, um saisonbedingte Schwankungen der Erzeugung auszugleichen. Beihilfen zur privaten Lagerhaltung werden für Butter, Rahm, Magermilchpulver und bestimmte Käsesorten<sup>15</sup> gewährt.

Die Beschlüsse der Agenda 2000 sahen ursprünglich ab dem Milchwirtschaftsjahr 2005/06 eine schrittweise Verringerung des Richtpreises für Milch um insgesamt 17% und der Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver um insgesamt jeweils 15% vor. Um die Auswirkungen einer Senkung der administrierten Preise auf die Einkommen der Milcherzeuger abzufedern, sollten die Landwirte eine Milchprämie erhalten, die sich nach der einzelbetrieblichen Referenzmenge bemisst. Zudem war geplant, den Mitgliedsstaaten die Möglichkeit zu eröffnen, diese Milchprämie durch Prämienzusatzbeträge und/oder flächenbezogene Zahlungen im Rahmen festgesetzter Gesamtbeträge aufzustocken.

Die aktuellen Luxemburger Reformbeschlüsse gehen über die Agenda 2000 hinaus, indem der Richtpreis für Milch abgeschafft und eine bereits auf 2004/05 vorgezogene asymmetrische Interventionspreiskürzung bei den Milchprodukten vorgenommen wird. Während die Preisreduktion beim Magermilchpulver unverändert in drei jährlichen Schritten um insgesamt 15% erfolgt, erhöht sich die nunmehr in vier Stufen erfolgende Interventionspreisabsenkung bei Butter auf insgesamt 25%. Außerdem können die Interventionskäufe von Butter ab einer sich ebenfalls schrittweise auf 30.000 t verringernden Höchstmenge ausgesetzt werden. Eine parallel zu den Preissenkungsschritten einzuführende Kompensationszahlung für die Milcherzeuger ist Bestandteil auch des neuen Reformpakets und beträgt in der Endstufe 35,5 €/t. Als entscheidende Neuerung gegenüber der Agenda 2000 ist geplant, diese Transferzahlung in eine einheitliche - von der Produktion entkoppelte - Betriebsprämie zu integrieren.

---

<sup>15</sup> Die Förderung der privaten Lagerhaltung von Käse beschränkt sich im Wesentlichen auf die Sorten Grana Padano, Parmigiano Reggiano und Provolone.

Um den Absatz von Milcherzeugnissen auf dem Binnenmarkt zu fördern und auf diese Weise einen Beitrag zur Stabilisierung der Preise zu leisten, sieht die gemeinsame Milchmarktpolitik eine Reihe von Vermarktungsmaßnahmen vor. So können Butter, Rahm und Butterfett verbilligt von gemeinnützigen Einrichtungen, den Streitkräften sowie Herstellern von Backwaren, Speiseeis und anderer Lebensmittel bezogen werden. Für Magermilch und Magermilchpulver können Beihilfen zur Verwendung als Futtermittel gewährt werden, um deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Eiweißfuttermitteln zu verbessern. Daneben gibt es Beihilfen zur Verarbeitung von Magermilch zu Kasein und Kaseinaten. Schließlich dient auch die Verbilligung von Schulmilch als Mittel zur Erhöhung des Verbrauchs von Milcherzeugnissen im Gemeinschaftsmarkt.

### 2.2.2 Außenhandelsregelungen

Um zu verhindern, dass die Maßnahmen zur Preisstützung am Binnenmarkt durch preiswertere Importe unterlaufen werden, ist ein entsprechender Außenschutz notwendig. Dieser wurde zunächst über variable Einfuhrabschöpfungen erreicht, welche die Differenz zwischen dem in der EU herrschenden Preisniveau und den jeweiligen Weltmarktpreisen ausglich. Diese variablen Abschöpfungen verhinderten damit auch eine Übertragung von Weltmarktpreisschwankungen auf den EU-Markt. Im Zuge der Vereinbarungen zum internationalen Handel im Rahmen der Uruguay-Runde des GATT<sup>16</sup> wurden die variablen Abschöpfungen 1995 in feste Zollsätze umgewandelt und bis 2000 in sechs Schritten um insgesamt jeweils 36%, bei Magermilchpulver um 20% verringert. Für die meisten Milcherzeugnisse gelten seitdem Gewichtszölle, für einige aber auch Wertzölle oder eine Kombination aus beiden Zollarten. Zusätzliche Einfuhrzölle sind gestattet, wenn die Importe festgelegte Mengen überschreiten oder die Einfuhrpreise unter einen bestimmten Referenzpreis fallen. Die GATT-Verpflichtungen legen der EU außerdem verschiedene Importkontingente auf, in deren Umfang Einfuhren zu ermäßigten Zollsätzen zu ermöglichen sind. Dabei handelt es sich einerseits um den *üblichen Zugang*. Darunter fallen Einfuhrzugeständnisse der EU gegenüber Drittländern, die bereits vor den neuen Regelungen bestanden. Andererseits ist ein *Mindestzugang* vereinbart worden, der allen Handelspartnern Einfuhren zu vergünstigten Zollsätzen in begrenztem Umfang zugesteht.

Zur Erleichterung des Exports von Milcherzeugnissen in Drittländer gewährt die EU Ausfuhrerstattungen, um die Differenz zwischen den Marktpreisen auf dem Binnenmarkt und den

---

<sup>16</sup> Das General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) fand 1995 einen festen institutionellen Rahmen in der World Trade Organization (WTO).

Weltmarktpreisen auszugleichen. Nur so können die Milchprodukte der Europäischen Union auf den internationalen Märkten konkurrieren. Dieses Vorgehen erlaubt, die in der EU zu den erhöhten Marktpreisen und subventioniert nicht absetzbaren Mengen auf den Weltmärkten unterzubringen und trägt damit zur Aufrechterhaltung der Hochpreispolitik im Überschussfall entscheidend bei. Darüber hinaus sind die Ausfuhrerstattungen prinzipiell variabel ausgelegt, gleichen also die aktuelle Differenz zwischen EU- und Weltmarktpreis aus. Damit verringern sie tendenziell den Einfluss von Weltmarktpreisschwankungen auf den Binnenmarkt. Dieser Stabilisierungseffekt der Ausfuhrerstattungen dürfte angesichts der Rolle als Nettoexporteur von einiger Bedeutung für den Milchsektor der EU sein. Seit den GATT-Vereinbarungen zum internationalen Handel unterliegen sowohl die Mengen subventionierter Exporte als auch die für die Erstattungen eingesetzten Haushaltsmittel einer vereinbarten Obergrenze. Diese Obergrenze wurde zwischen 1995 und 2000 bei den subventionierten Mengen um 21% und bei den Ausgaben um 36% gekürzt.

### 2.2.3 Quotenregelung für Milch

Wie eingangs bereits erläutert, sahen sich die politischen Akteure Anfang der 80er Jahre mit zunehmenden Überschuss- und daraus resultierenden Haushaltsproblemen konfrontiert. Um die Ausgaben in den Griff zu bekommen und damit die Ausrichtung der gemeinsamen Milchmarktpolitik generell zu retten, einigte man sich auf eine Angebotsbegrenzung. Zentrales Element der praktischen Durchführung ist dabei eine *zusätzliche Abgabe*, die eine Überlieferung der zugeteilten Garantiemenge sanktioniert und somit unwirtschaftlich macht. Die jedem Mitgliedsstaat zugebilligte Garantiemenge unterteilt sich in eine Großhandelsquote, welche die Lieferungen an die Molkereien betrifft und eine Quote für die Direktvermarktung. Die Zusatzabgabe wird bei angelieferter Milch von den Molkereien erhoben, die diese über den Milchauszahlungspreis auf die Erzeuger abwälzen. Nach Einführung der Quotenregelung wurden die Garantiemengen mehrmals gekürzt bzw. ausgesetzt, um die Produktionsüberschüsse zu verringern. Flankiert wurde dies mit Zahlungen zum Einkommensausgleich und zur Förderung einer freiwilligen Aufgabe der Milcherzeugung.

Ein wichtiger Aspekt bei der Ausgestaltung der Garantiemengenregelung ist die Frage der Übertragbarkeit der Lieferrechte. Prinzipiell sind die Referenzmengen flächengebunden und können nicht frei gehandelt werden. Die Quoten gehen bei Verkauf oder Verpachtung eines Betriebes also auf den Käufer bzw. Pächter über. Im Zuge einer grundlegenden Überarbeitung der Milchquotenregelung im Jahr 1992 wurden die Restriktionen etwas gelockert und eine Flexibilisierung der Quotenübertragung beschlossen. Seitdem ist eine flächenlose Über-

tragung innerhalb regionaler Grenzen möglich. Die Handhabung des Quotentransfers weist zwischen den einzelnen Ländern große Unterschiede auf. In Ländern wie Großbritannien und den Niederlanden gibt es kaum Reglementierungen. In anderen Mitgliedsstaaten wie Frankreich und Dänemark werden dagegen sämtliche freiwerdende Quoten über den Verwaltungsweg neu verteilt. In einigen Ländern ist zudem die vorübergehende Übertragung ungenutzter Quoten in Form des jährlichen Leasings gestattet. Die Übertragung von Lieferrechten zwischen den Mitgliedsstaaten ist jedoch nicht zugelassen.

Die Agenda 2000 sah zunächst eine Verlängerung der Milchquotenregelung bis 2008 vor. Mit Hinweis auf die geplante Kürzung der Stützpreise und der dadurch erwarteten positiven Effekte auf innergemeinschaftlichen Verbrauch und Ausfuhr von Milcherzeugnissen wurde eine schrittweise Erhöhung der Garantiemengen um insgesamt rund 2,4% gegenüber dem Jahr 1999 beschlossen. Diese Erhöhungen kommen in erster Linie den südeuropäischen Ländern Griechenland, Spanien und Italien sowie Irland, in abgeschwächter Form aber auch allen übrigen Mitgliedsstaaten zu Gute. Mit der 2003er Agrarreform wurde eine weitere Verlängerung der Quotenregelung bis zum Wirtschaftsjahr 2014/15 vereinbart.

### **2.3 Die EU-Milchmarktpolitik im Wandel: Bestimmungsgründe und Perspektiven**

Die beschriebene aktive Einflussnahme staatlicher Stellen auf die Preisbildung am EU-Milchmarkt setzt die Marktmechanismen teilweise außer Kraft. Damit sind die Vorzüge intersektoraler und internationaler Arbeitsteilung nur eingeschränkt nutzbar. Die Folgen sind eine überhöhte Milchproduktion, eine verringerte Nachfrage nach Milchprodukten und hohe staatliche Aufwendungen zur Finanzierung der Marktordnung. Insbesondere die Abkopplung von der internationalen Preisstruktur führt zu einem Verlust potenziell realisierbarer Handelsgewinne. Durch die verzerrte Konsumstruktur muss auf reine Handelsgewinne und infolge der verzerrten Produktionsstruktur auf Spezialisierungsgewinne verzichtet werden. Anders ausgedrückt ist die verteilungspolitisch motivierte Bevorzugung der Produzenten unter diesen Bedingungen nur auf Kosten der Konsumenten, die überhöhte Preise zu bezahlen haben, und der Steuerzahler, die mittels Export- und Verbrauchssubventionen die Beseitigung der Überschüsse finanzieren müssen, zu erreichen. Durch die bedeutende Rolle auf den internationalen Milchproduktmärkten ist zudem davon auszugehen, dass die EU mit ihren Überschüssen Druck auf die Weltmarktpreise ausübt, was die Ausgaben für Exportsubventionen zusätzlich erhöht. Der massive Eingriff in die Marktmechanismen mit dem Ziel, die Milcherzeugerein-



kommen zu unterstützen, ist also mit einem Verlust an gesellschaftlichen Wohlstand verbunden<sup>17</sup>.

Daneben sind auch Drittländer aufgrund des Preisdrucks auf den internationalen Märkten direkt von der EU-Milchmarktpolitik betroffen. Dies mag aus Sicht einiger Importregionen, in denen die Milchviehhaltung nur eine untergeordnete Rolle spielt, von Vorteil sein. Für die Milcherzeuger in Drittländern hat dies in jedem Fall negative Konsequenzen. Dies gilt insbesondere für exportorientierte Regionen. Zusätzlich ist infolge der teilweisen Abkopplung des EU-Binnenmarkts von den Fluktuationen auf den internationalen Milchproduktmärkten mit einer Destabilisierung der Weltmarktpreise zu rechnen.

Die Quotenregelung konnte einige dieser Probleme wenn auch nicht beheben, so doch zumindest lindern<sup>18</sup>. Die Kontingentierung der Produktion brachte eine verringerte Inanspruchnahme der staatlichen Interventionsmechanismen, eine Begrenzung der subventionierten Exporte und damit eine Entlastung des EU-Budgets mit sich<sup>19</sup>. Damit wurde ein erklärtes Ziel der Quotenregelung erreicht. Gleichzeitig könnte auch der Druck auf die Weltmarktpreise abgeschwächt worden sein. Ein weiterer Erfolg kann im Hinblick auf das oft angeführte Ziel verbucht werden, die Milcherzeugung in benachteiligten Regionen zu erhalten. Bis Anfang der 90er Jahre hat der Anteil der Milcherzeugung in diesen Gebieten sogar noch zugenommen und ist seitdem stabil<sup>20</sup>. Eine umfassende Verlagerung der Milchproduktion zu den günstigeren Standorten hat also offenbar nicht stattgefunden. Prinzipiell ist der Wandel in der Betriebsstruktur unter einer begrenzten Handelbarkeit der Produktionsrechte eingeschränkt. Dies verringert auf Dauer die Effizienz der Milcherzeugung. Tatsächlich hat aber auch unter dem Einfluss der Quotenregelung ein beachtlicher Strukturwandel stattgefunden<sup>21</sup>. Die Wanderung der Quoten ist allerdings mit Kosten für Kauf oder Pacht verbunden. Dies verteuert wiederum die Produktion der aktiven Milcherzeuger und transferiert Einkommen zu den aus der Milcherzeugung aussteigenden Landwirten.

Zu diesen eher zwiespältigen Effekten kommen einige Argumente, die ein deutlich negativeres Licht auf die Quotenregelung werfen. So kann eine Kontingentierung beim Rohstoff

---

<sup>17</sup> Zur theoretischen Bewertung agrarpolitischer Instrumente siehe beispielsweise HENRICHSMEYER und WITZKE (1994, S. 156ff.).

<sup>18</sup> Zur theoretischen Bewertung einer Angebotskontingentierung im Rahmen einer Preisstützungspolitik siehe HENRICHSMEYER und WITZKE (1994, S. 215f.) sowie HARTMANN und SCHMITZ (1988, S. 137ff.).

<sup>19</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a, S. 10) sowie Abschnitt 3.2.

<sup>20</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a, S. 11)

<sup>21</sup> Die jährliche Abnahmerate der Milchwirtschaftsbetriebe hat sich im Zeitraum nach Einführung der Quotenregelung sogar von 4,1% (1975-85) auf 4,6% (1985-97) leicht erhöht (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2002a, S. 11).

Milch zu Effizienzverlusten in der Milchverarbeitung infolge nicht ausgelasteter Kapazitäten führen. Auch Rückwirkungen auf andere Märkte sind nicht ausgeschlossen. Eine eingeschränkte Milchproduktion lässt etwa eine reduzierte Nachfrage auf den vorgelagerten Faktormärkten mit einem entsprechenden Druck auf Preise und Einkommensniveau der Anbieter auf diesen Märkten erwarten. Darüber hinaus können die Milcherzeuger freigewordene Faktorkapazitäten in andere Produktionsbereiche umlenken, was zu einer Angebotsausweitung auf diesen Märkten führt. Handelt es sich dabei ebenfalls um regulierte Märkte, so kann dies Anpassungen der Agrarpolitiken in diesen Bereichen notwendig machen und damit die Regelungsdichte weiter erhöhen<sup>22</sup>. Auch die Kosten für Verwaltung und Kontrolle der Quotenregelung sind in Rechnung zu stellen.

Während mit der Quotenregelung die Marktordnungskosten in den Griff zu bekommen waren, dürfte das andere wesentliche Ziel, die Einkommenswirkung der gemeinsamen Milchmarktpolitik, insbesondere im Hinblick auf die kleineren Familienbetriebe zu sichern<sup>23</sup>, verfehlt worden sein. Angesichts einer auch nach der Quoteneinführung deutlich die am Binnenmarkt ohne Subventionen absetzbare Milchmenge übersteigenden Erzeugung war der Spielraum für steigende Preise zum Ausgleich der limitierten Produktionsmenge von Beginn an eingeschränkt. Deutlich wird dies nicht zuletzt an der starken Abnahme kleiner Milchviehhaltungen zu Gunsten größerer Betriebe<sup>24</sup>. Bereits VELDER (1993, S. 13) konstatiert, dass *„der bisherige Versuch, die Einkommen über hohe Milchpreise bei reduzierten Betriebsum-sätzen zu sichern, ... gescheitert“* ist.

Neben den internen Budgetrestriktionen erlebt die Milchmarktpolitik seit der Implementierung der GATT-Vereinbarungen ab 1995 auch eine externe Beschränkung ihrer Spielräume. Obwohl diese Regelungen eher im Hinblick auf die Schaffung eines institutionellen Rahmens zur Verhandlung weiterer Liberalisierungsschritte des internationalen Agrarhandels als für einen tatsächlichen Liberalisierungsfortschritt Würdigung finden<sup>25</sup>, zeichnen sich für die EU bereits heute Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Verpflichtungen am Milchmarkt ab. So überstiegen beispielsweise die subventionierten Exporte bei Käse und der Kategorie „andere Milchprodukte“ in den Wirtschaftsjahren 1995/96 bis 1997/98 die vom GATT vorgesehenen zulässigen Höchstmengen nach vollständiger Implementierung des Abkommens im

---

<sup>22</sup> Siehe dazu HARTMANN und SCHMITZ (1988, S. 139).

<sup>23</sup> Zu den Zielen der Quotenregelung siehe beispielsweise VELDER (1993, S. 6).

<sup>24</sup> So ist der Anteil der Betriebe mit weniger als 19 Kühen in der EU-9 zwischen 1985 und 1997 von 66,0% auf 41,7% zurückgegangen, während der Anteil der Betriebe mit mehr als 50 Kühen im gleichen Zeitraum von 7,7% auf 18,0% gestiegen ist (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2002a, S. 11).

<sup>25</sup> Vgl. TANGERMANN (2001, S. 158f.) sowie ABARE (2001, S. 1).

Jahr 2000<sup>26</sup>. Je nach Lage auf Binnen- und Weltmarkt sowie der Wechselkursentwicklung kann es hier schnell zu Engpässen kommen. Zwar dürften die geplanten Preissenkungen im Rahmen der aktuellen Agrarreform zu einer Entlastung in diesem Bereich beitragen, ein Erfolg der bereits laufenden neuen WTO-Verhandlungsrunde mit einer weiteren Reduktion von Zöllen und Exporterstattungen gilt jedoch als wahrscheinlich<sup>27</sup>. Da die EU für den bei weitem größten Anteil an den weltweiten Exportsubventionen verantwortlich ist<sup>28</sup>, dürfte der Druck zu Zugeständnissen in diesem Bereich besonders groß sein. Eine weitere signifikante Reduktion der Zölle und Exporterstattungen könnte die Interventionsmechanismen am EU-Milchmarkt unterlaufen und die Milchmarktordnung in ihrer derzeitigen Form ernsthaft in Frage stellen. Nicht zuletzt besteht die Gefahr, weitere Anteile an den möglicherweise sogar noch expandierenden Weltmärkten<sup>29</sup> und damit nachhaltige Entwicklungschancen für die heimischen Milcherzeuger und den Molkereisektor zu verspielen.

Strukturveränderungen auf Märkten, so auch auf dem Milchmarkt in der EU, widerspiegeln sich wandelnde Verbrauchsgewohnheiten, technische Bedingungen der Produktion sowie Einkommenserwartungen der Erzeuger. Die gemeinsame Milchmarktpolitik versucht in diese dynamischen Prozesse einzugreifen, um die Märkte zu stabilisieren und der landwirtschaftlichen Bevölkerung eine angemessene Lebenshaltung zu gewährleisten. Der Überblick hat gezeigt, dass dies in der gegenwärtigen Ausrichtung der Politik mit erheblichen Nebenwirkungen verbunden ist, die sich etwa als Verluste an gesellschaftlichem Wohlstand oder einer Bürokratisierung äußern. Zudem ist nur eine ambivalente Zielerreichung zu verzeichnen. Während eine Einkommenssicherung insbesondere bei den kleineren Betrieben offensichtlich nicht dauerhaft zu erreichen war, ist die Milcherzeugung in den benachteiligten Gebieten nach wie vor präsent.

Die EU-Milchmarktpolitik stellt also ein Hemmnis in der Entwicklung zu mehr Wohlstand in diesem Bereich der Gesellschaft dar, ohne die gesetzten Ziele treffsicher zu erreichen. In einer zumindest langfristig nach höherer Lebensqualität strebenden dynamischen Gesellschaft ergibt sich damit von sich aus ein Bestimmungsgrund zum Wandel. Deshalb müssen die Ziele der politischen Eingriffe nicht generell in Frage gestellt werden. Zielgenauere Instrumente können hier Abhilfe schaffen, beispielsweise produktionsentkoppelte Transfer-

---

<sup>26</sup> LEETMAA (1997, S. 14), ZMP

<sup>27</sup> TANGERMANN (2001, S. 159)

<sup>28</sup> Der Anteil der EU an den Exportsubventionen aller WTO-Mitglieder betrug in den Jahren 1995 bis 1998 zwischen 85,6% und 88,9% (TANGERMANN 2001, S. 161). Zur Bedeutung von Exportsubventionen im internationalen Handel mit Milchprodukten siehe ABARE (2001, S. 3).

<sup>29</sup> So rechnet die OECD (2002, S. 98ff.) mittelfristig mit einem weiteren Wachstum des internationalen Handels mit Milchprodukten, insbesondere bei höherwertigen Erzeugnissen wie Käse.

zahlungen. Die aktuelle Agrarreform markiert einen ersten, aber durchaus deutlichen Schritt in diese Richtung. Nichtsdestotrotz erscheint es aus wissenschaftlicher Sicht ratsam, vor dem Hintergrund der staatlichen Eingriffe und deren Konsequenzen sowie der Entwicklung des Milchmarkts in den mehr als 30 Jahren seit Einführung der gemeinsamen Milchmarktpolitik auch über eine Diskussion und Präzisierung der Ziele nachzudenken. Dies erleichtert, passende Maßnahmen zu entwickeln und die erwünschten Effekte unter begrenzten negativen Nebenwirkungen auch tatsächlich zu realisieren.

Neben diesen eher grundsätzlichen Argumenten reihen sich ganz pragmatische Erwägungen zur Kennzeichnung von Bestimmungsgründen für einen Wandel der Milchmarktpolitik in der EU. Einerseits lässt eine zunehmende Liberalisierung des internationalen Agrarhandels im Rahmen der WTO eine Weiterentwicklung der Milchmarktpolitik als geradezu ausweglos erscheinen. Andererseits nimmt die Milchmarktpolitik mit ihrer hohen Preisstützung mittlerweile eine Sonderstellung unter den wichtigen Bereichen europäischer Agrarmarktpolitik ein. Die Möglichkeit einer verbesserten Konsistenz innerhalb der GAP spricht also ebenfalls für eine weiter gehende Reform der Milchmarktpolitik.

Diese offensichtliche Reformnotwendigkeit der gemeinsamen Milchmarktpolitik findet ihre Entsprechung in einer Diskussion verschiedener Ansätze, mit den äußeren Zwängen umzugehen und die Zielerreichung bezüglich der Einkommensstützung zu verbessern. Die diskutierten Optionen<sup>30</sup> lassen sich prinzipiell zu drei Konzepten zusammenfassen, wobei zwei Grundausrichtungen vorliegen, das Festhalten am oder die Abkehr vom heutigen Zuschnitt der Milchmarktorganisation. Zur ersten Kategorie gehören eine Kürzung der Quoten, um den Spielraum für eine aktive Preispolitik zu erweitern, sowie die Schaffung eines mehrstufigen Milchquotensystems in Anlehnung an die Zuckermarktordnung. Die alternative Ausrichtung zielt auf eine Rückführung der Preisstützung, eine Wahrnehmung verteilungspolitischer Zielsetzungen mittels produktionsentkoppelter Transferzahlungen und einer damit tendenziell obsolet werdenden Quotierung der Milcherzeugung.

Das Konzept einer Quotenkürzung bedeutet die Fortsetzung der bisherigen Politik unter konsequenterer Anwendung der Regelungen. Mit einer Heranführung der Erzeugung an den subventionsfreien Verbrauch, so die Argumentation, ließe sich ein höheres Preisniveau unter

---

<sup>30</sup> Zur Diskussion der verschiedenen Optionen zur Weiterentwicklung der europäischen Milchmarktpolitik siehe beispielsweise EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a, S. 24ff.), WILLIAMS (1997, S. 121ff.) sowie HÜLSEMEYER (1996).

begrenzten Haushaltsausgaben durchsetzen. Ganz ähnlich ist die Konzeption eines abgestuften Quotensystems. So könnte etwa ein zweistufiges System eine *A-Quote* für die im Inland unter hohen Stützpreisen subventionsfrei absetzbare Erzeugung vorsehen sowie eine *C-Menge*, die erstattungsfrei auf dem Weltmarkt zu platzieren ist. Analog zum Zuckermarkt ist auch eine Erweiterung um eine *B-Quote* für subventionierten Absatz am Binnen- oder Weltmarkt denkbar. Beide Konzepte sind zunächst mit einer erheblichen Kürzung der in den Genuss der vollen Preisstützung kommenden Erzeugung verbunden. Dies dürfte angesichts der unterschiedlichen Interessenlagen zwischen den Mitgliedsländern nur schwer durchzusetzen sein. Problematischer noch wäre eine weitere Reduktion der Zölle im Zuge der laufenden WTO-Verhandlungen und die damit verbundene Gefahr eines Unterlaufens der Preisstützung am EU-Binnenmarkt. Ein mehrstufiges Quotensystem kann zudem mit den WTO-Regelungen in Konflikt geraten<sup>31</sup>, da prinzipiell für Milcherzeuger mit niedrigen Grenzkosten ein Anreiz bestünde, ihre Produktion zu Gunsten des Weltmarkts auszudehnen. Nicht zuletzt wäre die Option eines mehrstufigen Quotensystems bei den heterogenen Milchprodukten mit einem zusätzlichen Bürokratie- und Kontrollaufwand verbunden<sup>32</sup>, der die praktische Umsetzbarkeit dieses Ansatzes generell in Frage stellt. Durch das Festhalten an der grundsätzlichen Ausrichtung der Milchmarktpolitik würden auch deren negative Konsequenzen für Wohlstand und Entwicklung im Milchsektor nicht beseitigt. Außerdem wäre die Fixierung des Status quo am Milchmarkt mit einer zunehmenden Diskrepanz zwischen den verschiedenen Bereichen der GAP verbunden.

Die einzig realistische Option zur Sicherung einer nachhaltigen Perspektive für den EU-Milchsektor liegt deshalb in einer Abkehr von der bisherigen Preisstützungs- und Mengenbegrenzungs politik. Nur auf diese Weise lassen sich verteilungs- und strukturpolitisch motivierte Zielsetzungen unter dem Einfluss exogener Zwänge mit möglichst geringen unerwünschten Nebenwirkungen erreichen. Die aktuellen Beschlüsse des Ministerrats zur Reform der GAP folgen mit der geplanten Preissenkung am Milchmarkt unter gleichzeitiger Quotenausdehnung und Einführung von Direktzahlungen im Prinzip dieser Argumentation. Da die Direktzahlungen nicht - wie noch in der Agenda 2000 vorgesehen - an die betriebliche Referenzmenge gebunden bleiben, sondern der neuen einheitlichen Betriebsprämie zugeschlagen werden, ist mit einer Entwertung der Quoten aufgrund von Preissenkung und Quotenausdehnung zu rechnen. Dies kann als ein wesentlicher Schritt in Richtung einer Abkehr vom System der Preisstützung und eines Ausstiegs aus der Quotenregelung interpretiert werden.

---

<sup>31</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a, S. 30) und WILLIAMS (1997, S. 125).

<sup>32</sup> Vgl. HÜLSEMEYER (1996, S. 166).

## 2.4 Europas Milchmarktpolitik im Fokus modellgestützter Analysen

Die Diskussionen um die Agenda 2000, deren Revision im Rahmen der Halbzeitbewertung und die möglichen Konsequenzen von bereits eingegangenen bzw. noch bevorstehenden Verpflichtungen zur Liberalisierung des Agrarhandels haben den EU-Milchmarkt in den zurückliegenden Jahren verstärkt zum Gegenstand quantitativer Untersuchungen werden lassen. Ökonometrische Ansätze, partielle und allgemeine Gleichgewichtsmodelle sowie umfassendere Modellkombinationen dienen dabei als Werkzeug zur Abschätzung der Markteffekte veränderter agrarpolitischer Rahmenbedingungen<sup>33</sup>.

Im Zuge einer Zeitreihenanalyse bedient sich beispielsweise FUCHS (1993) Fehlerkorrekturmodellen mit Kointegration unter anderem zur ex-post Wirkungsanalyse der Quotenregelung und ex-ante Simulation von Preissenkung und Quotenaufhebung am Beispiel des deutschen Milchmarkts. GUYOMARD et al. (1996) simulieren auf der Basis einer empirisch geschätzten Kostenfunktion für die französische Milcherzeugung die potenziellen Effekte einer Zulassung des Quotenhandels in Frankreich. Auf der Grundlage von Querschnittsdaten ausgewählter britischer Milchfarmen schätzen auch COLMAN et al. (1998) eine Kostenfunktion als Ausgangspunkt eines den Quotenhandel abbildenden Simulationsmodells, mit dessen Hilfe unter anderem die Agenda 2000 und ein A/B-Quotensystem untersucht werden können. In einem anderen ökonometrischen Ansatz schätzen COLMAN, SOLOMON und GILL (1998) ebenfalls auf der Basis britischer Farmdaten die Angebotsreaktion von Milcherzeugern auf Preisänderungen mit Hilfe von Ad-hoc-Strukturmodellen ohne Auferlegung theoretischer Restriktionen wie der Annahme eines gewinnmaximierenden Verhaltens.

Einen breiten Raum in der Agrarmarktanalyse nehmen computergestützte Simulationsmodelle ein, deren Bedeutung in den letzten Jahren stetig zugenommen hat. Dies gilt auch für Untersuchungen im Bereich des EU-Milchmarkts. Die Verhaltensgleichungen in diesen Modellen beruhen entweder auf empirischen Schätzungen oder werden mittels externen Quellen entstammenden Parameterwerten kalibriert. Einen Schwerpunkt in der Analyse der europäischen Milchmarktpolitik bilden partielle Gleichgewichtsmodelle, die sich allein auf den Milchsektor oder angrenzende Märkte konzentrieren und Wechselwirkungen mit der übrigen Volkswirtschaft unberücksichtigt lassen. Dies ermöglicht einerseits eine Reflexion der besonderen vertikalen Strukturen am Milchmarkt, die durch das Rohprodukt Milch und die daraus

---

<sup>33</sup> Eine detaillierte Zusammenfassung aktueller Ansätze zur Politiksimulation am EU-Milchmarkt mit einem Überblick zu den angewandten Modellen, den durchgeführten Szenarien und den damit erzielten Ergebnissen liefern SALAMON et al. (2002).

hergestellten Milcherzeugnisse gekennzeichnet sind. Die Verknüpfung der Rohmilcherzeugung mit der Nachfrage nach den verschiedenen Milchprodukten erfolgt dabei mit Hilfe einer Verarbeitungsebene, in deren Mittelpunkt die Zerlegung der Milch in ihre Grundbestandteile - in den meisten Fällen sind das die wertgebenden Inhaltsstoffe Eiweiß und Fett - sowie die Neukombination dieser Komponenten zur Herstellung von Butter, Käse, Milchpulver und anderen Produkten steht. Andererseits ist die Fokussierung auf den Milchsektor oftmals mit einer detaillierten Abbildung der relevanten Politikinstrumente verbunden, die sich, wie im Abschnitt 2.2 beschrieben, sowohl auf die Milcherzeugung als auch auf die Ebene der Milchprodukte beziehen.

Ein partielles Gleichgewichtsmodell zur Simulation von Politikeingriffen am EU-Milchmarkt mit einer Abbildung der spezifischen vertikalen Strukturen dieses Sektors liefert bereits OSKAM (1989). Zur Analyse der Agenda 2000 und der Wirkung reduzierter Exportsubventionen entwickeln auch BOUAMRA-MECHEMACHE und RÉQUILLART (2000) einen ähnlichen Ansatz. Bei SALAMON (1998) findet sich eine globale Schließung eines partiellen spezifischen Milchmarktmodells, sodass potenzielle Rückwirkungen verschiedener Politikoptionen am EU-Milchmarkt auf die Weltmarktpreise sichtbar werden. Auch für das partielle, dynamische, zahlreiche Märkte und Regionen abbildende, globale FAPRI-Modellsystem<sup>34</sup> wurde ein Modul entwickelt, dass die spezifischen Charakteristika des EU-Milchmarkts widerspiegelt und Details für die wichtigsten Mitgliedsländer abbildet (WESTHOFF und YOUNG 2001). Eine noch weiter gehende Differenzierung hinsichtlich der Heterogenität innerhalb der EU und der verschiedenen Politikinstrumente liefert das Modellkonzept von BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002c). Die EU unterteilt sich dazu in neun einzelne Regionen, und die agrarpolitischen Instrumente finden in ihrer gesamten Breite Berücksichtigung. Für ROTH (2003) steht dagegen das Phänomen inhomogener Produkte am Beispiel der baltischen Milchmärkte im Mittelpunkt des Interesses. Die für Transformationsländer typischen sub-sistenzähnlichen Vermarktungswege einerseits und die Produktheterogenität auf den internationalen Milchproduktmärkten andererseits lassen sich mit Hilfe des *Armington*-Ansatzes in ein partielles Gleichgewichtsmodell für diese Märkte, die EU und Russland mit globaler Schließung implementieren. Dies ermöglicht beispielsweise eine verbesserte Einschätzung potenzieller Effekte einer Integration der durch die besonderen Bedingungen des Transformationsprozesses geprägten baltischen Milchmärkte in den gemeinsamen Agrarmarkt der EU.

---

<sup>34</sup> Das Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) ist ein gemeinsames Institut der University of Missouri und der Iowa State University.

Neben den partiellen Simulationsmodellen kommen zuweilen auch allgemeine Gleichgewichtsmodelle bei der Analyse der europäischen Milchmarktpolitik zur Anwendung. Einer in der Regel geringeren Detailtiefe in der Abbildung der Strukturen und Politikinstrumente am Milchmarkt steht eine konsistentere Einbettung in die gesamtwirtschaftlichen Zusammenhänge gegenüber. So untersuchen BENJAMIN, GOHIN und GUYOMARD (1999) die Konsequenzen verschiedener Szenarien einer Quotenabschaffung und Liberalisierung für die Milcherzeuger und die Verarbeitungsindustrie anhand eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells der französischen Volkswirtschaft, wobei die Autoren ein besonderes Augenmerk auf die Robustheit der Ergebnisse in Bezug auf einige bestimmende Modellparameter wie etwa die angenommenen Grenzkosten der Milcherzeugung richten. Zur Abschätzung globaler Effekte multilateraler Handelsvereinbarungen steht mit dem GTAP<sup>35</sup>-Modellrahmen ein allgemeines Gleichgewichtsmodell zur Verfügung, das bilaterale Handelsströme abbildet, eine umfassende Datenbasis besitzt und für konkrete Fragestellungen strukturell angepasst werden kann. Solche Modellerweiterungen betreffen beispielsweise auch die Implementierung der Milchquotenregelung. SALAMON und HEROK (2002) gehen diesen Weg, um die potenziellen Auswirkungen einer weiteren Handelsliberalisierung und der anstehenden EU-Osterweiterung für die betreffenden Milchmärkte zu skizzieren. Zur Untersuchung möglicher Konsequenzen eines neuen Agrarhandelsabkommens im Rahmen der WTO für die Schweiz mit expliziter Berücksichtigung der Handelsbeziehungen zur EU erweitert auch LIPS (2002) das GTAP-Modell unter anderem zur Abbildung der Milchquotenregelungen in der Schweiz und der EU.

Die jeweiligen Modellansätze sind in unterschiedlicher Weise geeignet, die Effekte verschiedener Politikinstrumente zu simulieren. Um ein möglichst realistisches Bild der zu erwartenden Veränderungen auf den Milchmärkten zu zeichnen, wurden in jüngerer Zeit verschiedene Modellkonzepte mit ihren spezifischen Stärken in der Implementierung von Politikinstrumenten und der Abbildung sektoraler Auswirkungen verknüpft. Beispielsweise kombinieren BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002b) ein Produktionsmodell mit dem bereits erwähnten partiellen Gleichgewichtsmodell mit detaillierter Formulierung der Milchverarbeitung und Milchproduktnachfrage. Die Simulationen des Produktionsmodells beruhen auf ökonometrisch geschätzten Angebots- und Inputnachfragefunktionen für alle EU-Länder. Zur Abschätzung der Konsequenzen eines Quotenausstiegs für die deutsche Landwirtschaft greifen KLEINHANß et al. (2001) auf eine ganze Palette von partiellen Marktmodellen, auf einzelbetrieblicher Optimierung basierenden Sektor- und Betriebsmodellen sowie expertenbasierten

---

<sup>35</sup> GTAP - Global Trade Analysis Project



Simulationsmodellen zurück, die teils iterativ im Verbund oder parallel laufend genutzt werden. Auf diese Weise lassen sich nicht nur aggregierte Markteffekte darstellen, sondern auch Aspekte wie regionale Verlagerungen der Milcherzeugung sowie Einkommenseffekte und Wachstumspotenziale in bestimmten Betriebstypen erfassen.

Allen hier aufgeführten Modellkonzeptionen ist gemein, dass sie implizit von einem sicheren Umfeld auf dem EU-Milchmarkt ausgehen. Konsequenzen, die sich aus unvorhersehbaren Marktentwicklungen für die Wirksamkeit und Evaluierung von agrarpolitischen Eingriffen ergeben könnten, bleiben damit von vornherein unberücksichtigt. Marktinstabilitäten sind aber nicht zuletzt für Agrarmärkte ein oft typisches Charakteristikum. Dieser Gedankengang führt somit unmittelbar zu den Fragen, ob tatsächlich Unsicherheiten auf dem Milchmarkt zu beobachten sind und - wenn dies der Fall ist - welche Konsequenzen sich daraus für die Politikanalyse ergeben. Das folgende Kapitel widmet sich der Beantwortung dieser beiden Fragen.



## 3 Zur Analyse der EU-Milchmarktpolitik bei Unsicherheit

### 3.1 Unsicherheit auf Agrarmärkten: Begriff, Erscheinungsformen und Ursachen

In einer deterministischen Welt stünden alle Faktoren, die in eine Entscheidung einfließen, auf einem sicheren Fundament. Die Aufgabe des Entscheiders bestünde dann allein darin, sich passender Kriterien und Verfahren zu bedienen, um auf der Grundlage der gegebenen Entscheidungsfaktoren das Problem optimal zu lösen. In der realen Welt wirkt aber häufig der Zufall. Die Entwicklung vieler Einflussgrößen ist schwer vorhersagbar. Das gilt für alltägliche genauso wie für unternehmerische Entscheidungen oder auch für Probleme der Art, welches agrarpolitische Instrument aus Effizienz- oder Verteilungskriterien zu bevorzugen ist. In einer stochastischen, also vom Zufall beeinflussten Welt, wird das Entscheidungsproblem damit komplexer.

Die sich aus der Stochastik ergebende Unsicherheit wird gewöhnlich mit Hilfe von *Wahrscheinlichkeiten* quantifiziert und damit weiter gehenden Analysen zugänglich gemacht. *Wahrscheinlichkeitsverteilungen* beschreiben demnach theoretisch bzw. modellhaft die möglichen Ausprägungen einer stochastischen Variable und deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und beziehen sich dabei auf die Grundgesamtheit möglicher Werte. Demgegenüber stellen empirische *Häufigkeitsverteilungen* tatsächlich gemessene Ausprägungen eines Merkmals und dessen relative Häufigkeit innerhalb einer Stichprobe dar. Je öfter ein Versuch wiederholt bzw. je größer die Stichprobe gewählt wird, um so enger nähert sich die beobachtete relative Häufigkeit eines Merkmals seiner Eintrittswahrscheinlichkeit an.

Dieses Vorgehen setzt voraus, dass es sich stets um objektiv messbare Ereignisse handelt. Unabhängig vom Betrachter ergeben sich damit die gleichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Es gibt aber auch einen subjektiven Ansatz, der davon ausgeht, dass die Sicht des jeweiligen Betrachters eben ganz entscheidend für das Ausmaß der Unsicherheit ist<sup>36</sup>. Die Wahr-

---

<sup>36</sup> MORGAN und HENRION (1990, S. 48ff.). Die Autoren bezeichnen diese beiden Ansätze auch als „*The Frequentist View*“ (objektiv) und „*The Personalist or Bayesian View*“ (subjektiv).

scheinlichkeit ist dann das Ausmaß, mit dem eine Person glaubt, dass ein Ereignis auftreten wird. Wobei sich die so formulierte Wahrscheinlichkeit wesentlich aus dem individuellen Kenntnisstand der jeweiligen Person ergibt<sup>37</sup>. Verschiedene Personen oder dieselbe Person zu unterschiedlichen Zeitpunkten können bestimmten Ereignissen abweichende Wahrscheinlichkeiten zuordnen. Gerade bei ökonomischen Analysen scheint dieser Ansatz sinnvoll zu sein. So kann sich etwa die Politikunsicherheit für einen Unternehmer mit dem nahenden Zeitpunkt einer politischen Entscheidung und der damit verbundenen öffentlichen Diskussion verändern, während der politische Entscheidungsträger von vornherein dies als seine eigene Entscheidungsvariable angesehen hat und nicht als exogene stochastische Größe.

*Unsicherheit* wird mitunter vom *Risiko* unterschieden oder als Oberbegriff für die beiden speziellen Fälle von *Risiko* und *Ungewissheit* angesehen. Risiko liegt demnach vor, wenn eine eindeutige Wahrscheinlichkeitsverteilung möglicher Konsequenzen bekannt ist. Von Ungewissheit bzw. Unsicherheit spricht man dagegen, wenn zwar Kenntnis über mögliche Konsequenzen, aber keine Vorstellung über deren Eintrittswahrscheinlichkeiten besteht<sup>38</sup>. Diese Differenzierung geht also auf den objektiven Wahrscheinlichkeitsbegriff zurück. Eindeutige Wahrscheinlichkeiten, wie beim Würfeln oder beim Münzwurf, sind bei komplexeren Zusammenhängen, wie beispielsweise bei ökonomischen Problemen, oft nicht feststellbar. Da hier der subjektive Ansatz weiterverfolgt werden soll, also von individuellen und damit nicht eindeutigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen ausgegangen wird, ist eine derartige Unterscheidung ohnehin hinfällig. Die Begriffe Unsicherheit und Risiko werden deshalb im weiteren Verlauf synonym verwendet<sup>39</sup>.

Unsicherheit ist mit der Zufälligkeit bzw. Unvorhersagbarkeit eines Ereignisses verbunden und kann sich beispielsweise in beobachtbaren Schwankungen einer bestimmten Größe ausdrücken. Solche gemessenen Schwankungen müssen aber nicht notwendigerweise Unsicherheit darstellen. Vielmehr ist hier zwischen *Variabilität* und *Unsicherheit* zu unterscheiden. Variabilität bezieht sich generell auf Schwankungen einer Variable, die für einen Beobachter von Interesse ist. Variabilität kann aber sowohl auf deterministische Komponenten,

---

<sup>37</sup> MORGAN und HENRION (1990, S. 49). Die Vorstellung eines Entscheiders über eine Wahrscheinlichkeitsverteilung hängt nach BRANDES und ODENING (1992, S. 193) von einer objektiven Komponente (in der Vergangenheit registrierte Ergebnisse) und einer subjektiven Komponente (persönliche Schlüsse eines Entscheiders von vergangenen auf künftige Ereignisse) ab. Einmal festgelegte Wahrscheinlichkeiten können durch Informationsaktivitäten auch wieder verändert werden.

<sup>38</sup> EISENFÜHR und WEBER (1999, S. 20), BRANDES und ODENING (1992, S. 192)

<sup>39</sup> EISENFÜHR und WEBER (1999, S. 20) argumentieren ebenfalls gegen diese Definitionen, da sie „den Fall der so definierten „Ungewissheit“ für realitätsfern und theoretisch dubios halten“ und nutzen daher die Begriffe Unsicherheit und Risiko synonym. Siehe dazu auch MORGAN und HENRION (1990, S. 49) und BRANDES und ODENING (1992, S. 192).

also wohlbekannte Zusammenhänge, als auch auf stochastische Einflüsse, also tatsächliche Unsicherheit, zurückzuführen sein. Variabilität könnte etwa in einer nicht-stationären Zeitreihe Ausdruck finden<sup>40</sup>. Inwieweit Variabilität auf Unsicherheit zurückzuführen ist, hängt vom Betrachter und seiner Sicht auf die Dinge ab. Je mehr deterministische Zusammenhänge bekannt sind, desto geringer ist die subjektive Unsicherheit.

Es ist aber auch durchaus denkbar, dass über die Passgenauigkeit der Begriffe und Modelle, die der Vorstellung vom deterministischen Teil der Welt zu Grunde liegen, Unsicherheit besteht. So kann Unsicherheit über die Güte einer Modellform oder einzelner Modellparameter bestehen. Zumindest aus Sicht eines abgegrenzten Wissenschaftsbereichs könnte somit auch eine Unterscheidung der Unsicherheit nach ihrer Reduzierbarkeit vorgenommen werden<sup>41</sup>. Die sich aus einer ungeeigneten Modellstruktur zur Beschreibung der deterministischen Zusammenhänge ergebende Unsicherheit kann möglicherweise durch Forschung reduziert werden, während dessen die außerhalb dieses Kompetenzbereichs wahrgenommene Stochastik praktisch nicht zu verringern ist. So lassen sich die Wirkungsmechanismen auf Agrarmärkten durch verfeinerte ökonomische Modelle präziser darstellen. Prognosen zu den Konsequenzen agrarpolitischer Eingriffe bewegen sich dennoch, etwa infolge der von Ökonomen nicht vorhersagbaren witterungsbedingten Ertragsentwicklung, auf unsicherem Grund. Es erscheint somit durchaus sinnvoll, diesen Aspekt bei Analysen unter Unsicherheit zu berücksichtigen. Schließlich kann die aus einer unpassenden Modellstruktur resultierende Unsicherheit die eigentliche, als externe Stochastik wahrgenommene Unsicherheit überlagern<sup>42</sup>. Eine Fehlinterpretation der Ergebnisse ist dann nicht ausgeschlossen.

Worauf sind nun Instabilitäten auf Agrarmärkten, die sich etwa in Preisbewegungen äußern, zurückzuführen? Vor dem Hintergrund eines funktionierenden Marktmechanismus, bei dem die Preise ein Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage widerspiegeln, sind die Ursachen solcher Schwankungen in erster Linie in Angebots- und Nachfragefluktuationen zu suchen. Variabilitäten in Angebot und Nachfrage können einerseits einen systematischen Charakter aufweisen, wenn es sich um wiederkehrende Schwankungen wie beim Wettergeschehen handelt. Dem stehen dauerhafte, strukturelle Änderungen gegenüber, die als unsystemati-

---

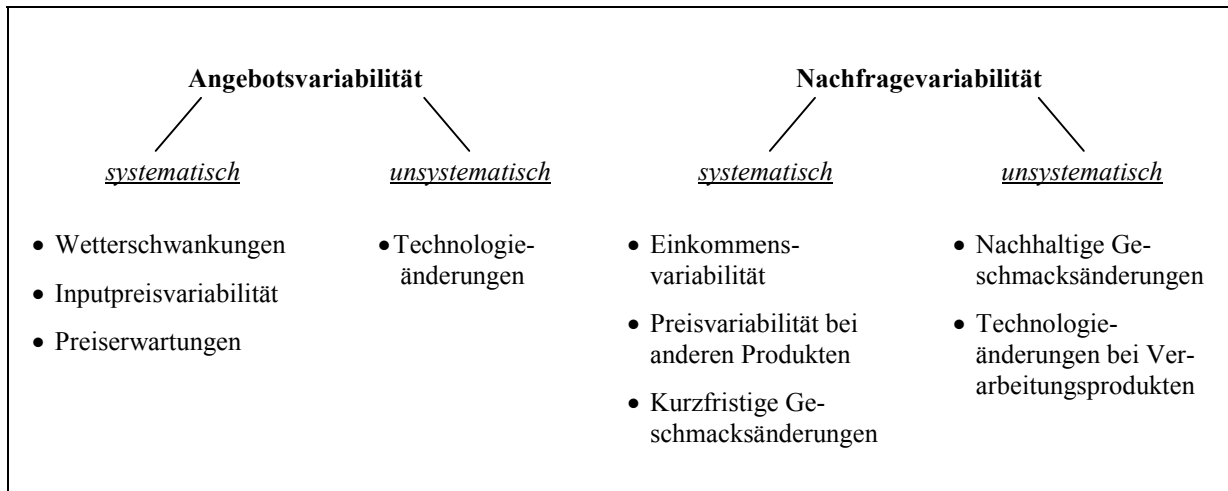
<sup>40</sup> KIRSCHKE (1986, S. 58ff.)

<sup>41</sup> Vgl. MORGAN und HENRION (1990, S. 64).

<sup>42</sup> MORGAN und HENRION (1990, S. 67) schlagen vor, einen Vergleich des Einflusses der Unsicherheit, die aus der Modellgestaltung resultiert, mit den Einflüssen anderer Unsicherheitsquellen für die Wahl einer geeigneten Detailtiefe der Modellstruktur zu nutzen.

sche Variabilitäten bezeichnet werden können<sup>43</sup>. Abbildung 3.1 gibt einen Überblick über die möglichen Ursachen von Angebots- und Nachfrageschwankungen.

**Abbildung 3.1: Ursachen von Variabilitäten in Angebot und Nachfrage auf Agrarmärkten**



Quelle: Eigene Darstellung nach NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 47ff.)

Ertragsvariabilitäten durch Witterungseinflüsse sind eine typische Ursache für systematische Angebotsschwankungen auf Agrarmärkten. Zu einem instabilen Angebot können aber auch Schwankungen in Inputpreisen oder die Existenz bestimmter Preiserwartungen bei den Produzenten beitragen. Systematische Nachfrageschwankungen lassen sich auf Einkommensvariabilitäten, etwa infolge von Konjunkturschwankungen, Preisveränderungen bei im Konsum komplementären oder substitutiven Produkten oder kurzfristigen Geschmacksänderungen zurückführen. Unsystematische Veränderungen im Angebot können beispielsweise durch die Erfindung neuartiger Produkte oder Technologien hervorgerufen werden. Gleiches gilt auch für die Nachfrageseite, wenn etwa eine veränderte Lebensmittelverarbeitung Rückwirkungen auf die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Rohprodukten hat. Im Gegensatz zu kurzfristigen Änderungen der Konsumentenpräferenzen, wie beispielsweise einer verstärkten Nachfrage von Getränken während eines heißen Sommers, können sich Geschmacksänderungen auch als nachhaltige Änderung des Konsumverhaltens erweisen und somit einen unsystematischen Charakter haben. Dies wäre zum Beispiel denkbar, wenn die Verbraucher aufgrund neuer Erkenntnisse zum Ernährungswert eines Lebensmittels dessen Konsum dauerhaft einschränken. Während sich systematische Variabilitäten zumindest anhand vergangener Entwicklungen beobachten und damit auch in gewissem Maß quantifizieren lassen, sind Prognosen über

<sup>43</sup> NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 47ff.). Zu den Ursachen von Instabilitäten auf Agrarmärkten siehe auch KIRSCHKE (1986, S. 62) sowie HERRMANN und SCHMITZ (1984, S. 396).

Art und Umfang unsystematischer, struktureller Veränderungen von Angebot und Nachfrage kaum zu bewerkstelligen. Die weiteren Betrachtungen beziehen sich deshalb allein auf systematische Schwankungen auf den Agrarmärkten.

Neben den Fluktuationen in Angebot und Nachfrage können ebenso Lagerhaltungsaktivitäten, Wechselkursschwankungen sowie das Verhalten von Arbitrageuren oder Spekulanten die Preisbewegungen auf Agrarmärkten beeinflussen. Schließlich sind auch durch politische Eingriffe Rückwirkungen auf die Entwicklung von Angebot, Nachfrage oder Preise zu erwarten, was nicht zuletzt für den Agrarbereich von einiger Bedeutung sein dürfte. Politikänderungen sind jedoch schwer zu antizipieren und eher als unsystematisch zu charakterisieren<sup>44</sup>. Darüber hinaus wird die Politik im weiteren Verlauf als Entscheidungsvariable angesehen und ist damit keine unsichere Einflussgröße mehr.

### **3.2 Unsicherheit auf dem EU-Milchmarkt: Ein relevantes Phänomen?**

Inwieweit ist nun Unsicherheit auf dem EU-Milchmarkt ein relevantes Problem, mit dem sich die verschiedenen Akteure in diesem Bereich auseinander zu setzen haben? Diese Frage soll anhand eines Rückblicks auf die vergangene Marktentwicklung beantwortet werden. Gleichzeitig ist ein Ziel dieses Abschnitts, die wichtigsten Quellen möglicher Unsicherheiten auf dem EU-Milchmarkt aufzuspüren. Als Grundlage dienen dazu die Zeitreihen verschiedener Marktgrößen wie Angebot, Nachfrage und Preise. Wie bereits erläutert, reicht es jedoch nicht aus, die Variabilität solcher Größen zu messen, um einen Aufschluss über die Marktrisiken zu bekommen. Vielmehr ist eine Vorstellung über mögliche deterministische Anteile an den Entwicklungen am EU-Milchmarkt notwendig. Dazu ist eine spezifische, subjektive Sicht auf das Marktgeschehen zu formulieren. Grundsätzlich könnten den verschiedenen Akteuren unterschiedliche Informationen oder Kenntnisse zur Verfügung stehen, die zu einer divergierenden Wahrnehmung von Unsicherheit führen. Entsprechend unterschiedlich kann die Formulierung eines Modells für die deterministischen Zusammenhänge am Markt und damit auch das Ausmaß der Unsicherheit ausfallen. HERRMANN und KIRSCHKE (1987) zeigen dies exemplarisch anhand der Messung der Preisunsicherheit am Weltkaffeemarkt. Naive Preiserwartungen, Trendmodelle, ökonometrische Modelle sowie Zeitreihenmodelle des ARIMA<sup>45</sup>-Typs repräsentieren dabei unterschiedliche Sichtweisen zur Erklärung von Preisbewegungen. Im Ergebnis sind die einfacheren Modelle auf der Basis naiver Preiserwartungen oder Trends

---

<sup>44</sup> NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 51f.)

<sup>45</sup> ARIMA - Autoregressive Integrated Moving Average

mit einem deutlich höheren Ausmaß an Preisunsicherheit verbunden als die ökonometrischen oder ARIMA-Modelle<sup>46</sup>. DEHN (2000) bestätigt die Bedeutung der Unterscheidung von stochastischen und deterministischen Anteilen in der Preisentwicklung bei der Messung von Unsicherheit und nutzt unter anderem ein GARCH-Modell<sup>47</sup> zur Spezifizierung der vorhersehbaren Komponente, das eine Veränderung der Varianz der unvorhersehbaren Komponente und damit der wahrgenommenen Unsicherheit im Zeitablauf erlaubt. Von Relevanz ist ebenso, mit welcher Zielrichtung die Messung von Instabilitäten bzw. Unsicherheiten erfolgt. So plädieren etwa NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 286ff.) im Zusammenhang mit der Bewertung von Preisstabilisierungsprogrammen, zur Messung der Preisvariabilität die Abweichungen von den zentrierten gleitenden Fünfjahresdurchschnitten über einem Zeithorizont von 25 Jahren zu nutzen, um die für die Umsetzung und Beurteilung solcher Politiken wichtigen mittelfristigen Instabilitäten angemessen erfassen zu können.

Ein allgemeingültiges Maß für die Unsicherheit am EU-Milchmarkt steht somit prinzipiell nicht zur Verfügung. Den verschiedenen Akteuren eine vollständige Unkenntnis möglicher Gesetzmäßigkeiten in den Entwicklungen zu unterstellen, erscheint jedoch wenig plausibel. Den Marktteilnehmern dürfte etwa eine nachhaltige Veränderung im Verbrauch eines Milchprodukts im Zeitverlauf offenbar werden, ohne sich auf tiefer gehende theoretische Kenntnisse stützen zu müssen. Dies spricht für die Anwendung eines Trendmodells zur Bereinigung der Zeitreihen von deterministischen Strukturen. Die Streuung um den Trend markiert dann das Ausmaß der Unsicherheit während der Beobachtungsperiode. Für die betrachteten Marktgrößen wird dazu folgendes exponentielles Trendmodell<sup>48</sup> geschätzt:

$$\ln F = \alpha + \beta t + \lambda d + \theta \quad (3.1)$$

mit

$F$  - Angebot, Nachfrage, Preis, Budget

$\alpha, \beta, \lambda$  - Regressionskoeffizienten

$t$  - Zeitvariable

$d$  - Dummyvariable (ausschließlich bei der Nachfrage von Butter, Käse und Milchäquivalent)

<sup>46</sup> Anhand eines Trendmodells und eines ökonometrischen Marktmodells zur Berechnung eines von stochastischen Störungen bereinigten Weltmarktpreises zeigen HERRMANN, SCHENCK und WIEBELT (1990) die Bedeutung der Modellformulierung auch bei der Bestimmung von Protektionsraten am Beispiel des Weizenmarkts ausgewählter Entwicklungsländer. Es ist demnach nicht nur wichtig, Unsicherheit bei der Messung des Protektionsniveaus überhaupt einzubeziehen, sondern auch die Methode, mit der dies geschieht.

<sup>47</sup> GARCH - Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

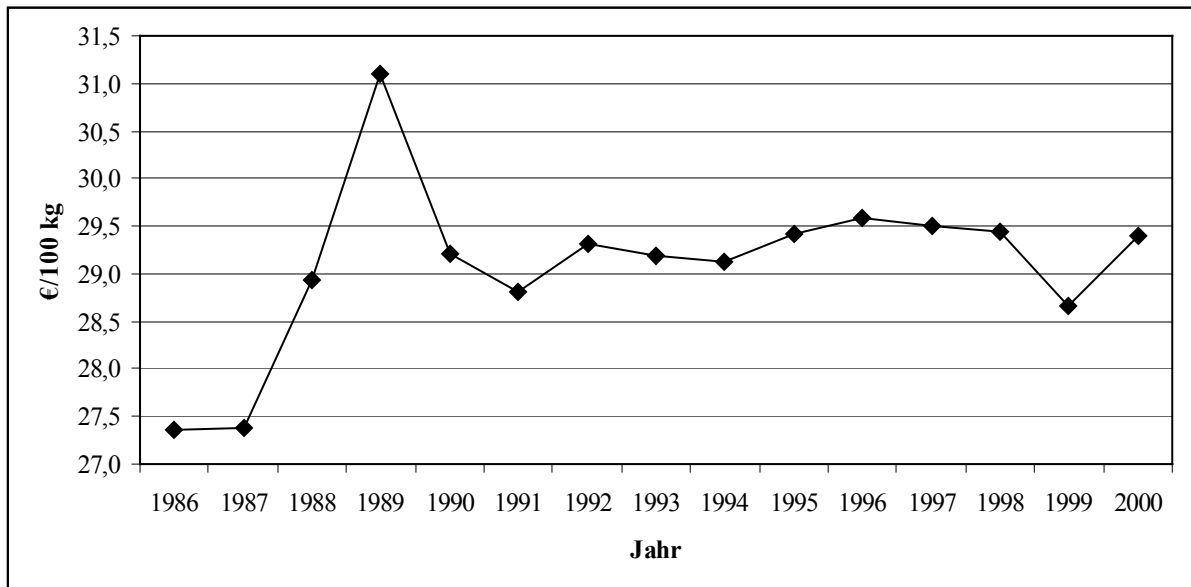
<sup>48</sup> Exponentielle Trendmodelle im Rahmen von Instabilitäts- bzw. Unsicherheitsmessungen nutzen beispielsweise NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 287ff.), HERRMANN und KIRSCHKE (1987, S. 33) sowie KIRSCHKE (1987, S. 129, 145).



$\theta$  - Stochastische Variable

Neben der Zeitvariablen finden bei der Nachfrage von Butter, Käse und Milchäquivalent zusätzlich Dummyvariablen Eingang in die Schätzgleichungen, um Strukturbrüche infolge der EU-Erweiterung 1995 oder einer veränderten statistischen Erfassung zu bereinigen. Für die Zeitreihen wird auf Jahresdaten zurückgegriffen. Saisonale Fluktuationen, die das Ausmaß der Unsicherheit überzeichnen könnten, bleiben damit von vornherein unberücksichtigt. Der vergleichsweise begrenzte 15jährige Beobachtungszeitraum von 1986 bis 2000 wurde gewählt, um weitere Strukturbrüche infolge von Erweiterungen oder der Einführung der Quotenregelung zu vermeiden. Als Streuungsmaß dient der Variationskoeffizient, der die Relation zwischen Standardabweichung und Mittelwert beschreibt und damit einen Vergleich zwischen verschiedenen Größen unterschiedlicher Dimensionen ermöglicht. Die im Folgenden präsentierten Werte für die Unsicherheiten am EU-Milchmarkt kennzeichnen somit nur *eine* mögliche Sicht auf die Marktentwicklungen und gelten allein für den gewählten Beobachtungszeitraum. Dennoch sollte gerade das transparente und gut nachvollziehbare Trendmodell Verständnis und Einordnung dieser Maßzahlen erleichtern.

**Abbildung 3.2: Entwicklung des Erzeugerpreises für Milch in der EU (12)**



Quelle: EUROSTAT, ZMP, eigene Berechnungen

Zunächst kann ein Blick auf die Preisentwicklung Hinweise auf Instabilitäten am EU-Milchmarkt geben. Rückschlüsse sind aufgrund der preispolitischen Eingriffe jedoch nur bedingt möglich. Abbildung 3.2 verdeutlicht die Entwicklung des durchschnittlichen nominalen

Erzeugerpreises in den Ländern der EU (12)<sup>49</sup> zwischen 1986 und 2000. Die Zeitreihe weist keinen signifikanten Trend auf. Trotz staatlicher Intervention, Absatzbeihilfen und Außenschutz sind erkennbare Preisbewegungen zu verzeichnen, die prinzipiell sowohl auf Marktinstabilitäten als auch auf Politikeinflüssen beruhen können. Die Entwicklung wird allerdings durch starke Preisausschläge Ende der 80er Jahre dominiert, die auf Quotenkürzungen in den ersten Jahren nach Einführung der Garantiemengenregelung und Sonderabsatzprogramme zurückzuführen sind. Zu berücksichtigen ist, dass es sich um einen durchschnittlichen Wert handelt, der einerseits stärkere Preisausschläge in den einzelnen Mitgliedsländern abfedern kann und andererseits Wechselkurseinflüssen unterliegt. Zum Vergleich enthält Tabelle 3.1 deshalb auch Trendschätzung und Streuungsmaß für den nominalen Milcherzeugerpreis in Deutschland. Dessen Entwicklung war während des Beobachtungszeitraums einem leicht abwärtsgerichteten Trend unterworfen und wies mit einem trendbereinigten Variationskoeffizient von 4,5% eine größere Instabilität auf als der durchschnittliche EU-Milcherzeugerpreis mit einem Variationskoeffizient von 3,1%.

**Tabelle 3.1: Trend und Streuung der Milcherzeuger- und Milchproduktpreise in der EU bzw. in Deutschland auf der Basis der Marktentwicklung von 1986 bis 2000**

	Exponentielle Trendschätzung			Streuung	
	Wachstumsrate (%)	Korr. R <sup>2</sup>	D.W.	VK (%)	VK <sub>t</sub> (%)
Milcherzeugerpreis (EU-12) <sup>1</sup>	—	—	—	3,06	3,06
Milcherzeugerpreis (Deutschland) <sup>2</sup>	-0,86**	0,395**	1,21 <sup>(o)</sup>	5,99	4,52
Butter (Deutschland) <sup>2</sup>	-0,87*	0,314*	1,34 <sup>(o)</sup>	6,60	5,21
Gouda (Deutschland) <sup>2</sup>	-0,83**	0,452**	1,49	5,25	3,78
Magermilchpulver (Deutschland) <sup>2</sup>	—	—	—	7,09	7,09
Vollmilchpulver (Deutschland) <sup>2</sup>	-0,75*	0,258*	1,71	6,11	5,03

- Korr. R<sup>2</sup> - korrigiertes Bestimmtheitsmaß, D.W. - Durbin-Watson-Koeffizient, VK - Variationskoeffizient, VK<sub>t</sub> - trendbereinigter Variationskoeffizient

- Signifikanz der Regressionskoeffizienten und des Bestimmtheitsmaßes bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von \*5% bzw. \*\*1%

- (o) unbestimmte Autokorrelation bei 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit

<sup>1</sup>in €,

<sup>2</sup>in DM

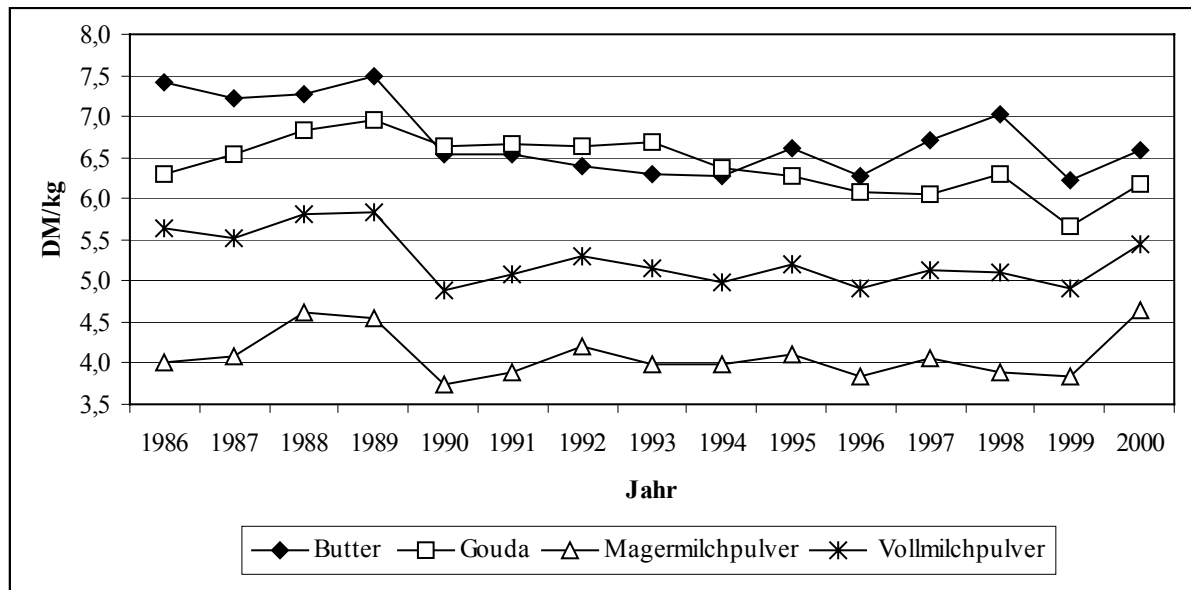
Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der in Tabelle A.1 aufgeführten Zeitreihen

Abbildung 3.3 zeigt die Preisentwicklung bei ausgewählten Milchprodukten in Deutschland. Mit Ausnahme von Magermilchpulver weisen alle nominalen Preise einen signifikanten,

<sup>49</sup> Für die Zeitreihen des Milcherzeugerpreises sowie der Milchherzeugung, -anlieferung und -leistung wurde allein auf die Daten aus den ersten zwölf Mitgliedsländern der EU zurückgegriffen, um Struktureffekte durch die Erweiterung im Jahr 1995 von vornherein zu vermeiden.

leichten Abwärtstrend auf. Die trendbereinigten Variationskoeffizienten bewegen sich zwischen 3,8% und 7,1%, wobei der Preis des Käses die geringste Streuung verzeichnet. Die Preise für Milchprodukte wie auch für den Rohstoff Milch unterlagen im Beobachtungszeitraum somit erkennbaren Instabilitäten. Zu klären ist nun, was diese Preisbewegungen verursacht hat. Dazu sind die Entwicklungen von Angebot und Nachfrage am EU-Milchmarkt etwas genauer zu untersuchen.

**Abbildung 3.3: Entwicklung ausgewählter Milchproduktpreise in Deutschland**



Quelle: ZMP

Tabelle 3.2 fasst die Trendschätzungen<sup>50</sup> und Streuungsmaße für das Rohmilchangebot, den Verbrauch ausgewählter Milchprodukte sowie die Nettoexporte von Milchprodukten in Drittländer zusammen. Die Zeitreihen von Milcherzeugung, Anlieferung und Milchleistung in der EU (12) besitzen nur vergleichsweise geringe Instabilitäten. Die angelieferte Milch ist weitgehend durch die vorgegebene Quotenmenge festgelegt. Aber auch die Milcherzeugung in der EU (12) insgesamt ist mit einem trendbereinigten Variationskoeffizient von 1,9% recht stabil.

<sup>50</sup> Die Schätzergebnisse für Milcherzeugung, Milchleistung und Vollmilchpulververbrauch in der EU können aufgrund positiver Autokorrelation verzerrt sein.

**Tabelle 3.2: Trend und Streuung von Erzeugung, Verbrauch und Außenhandel auf dem EU-Milchmarkt auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000**

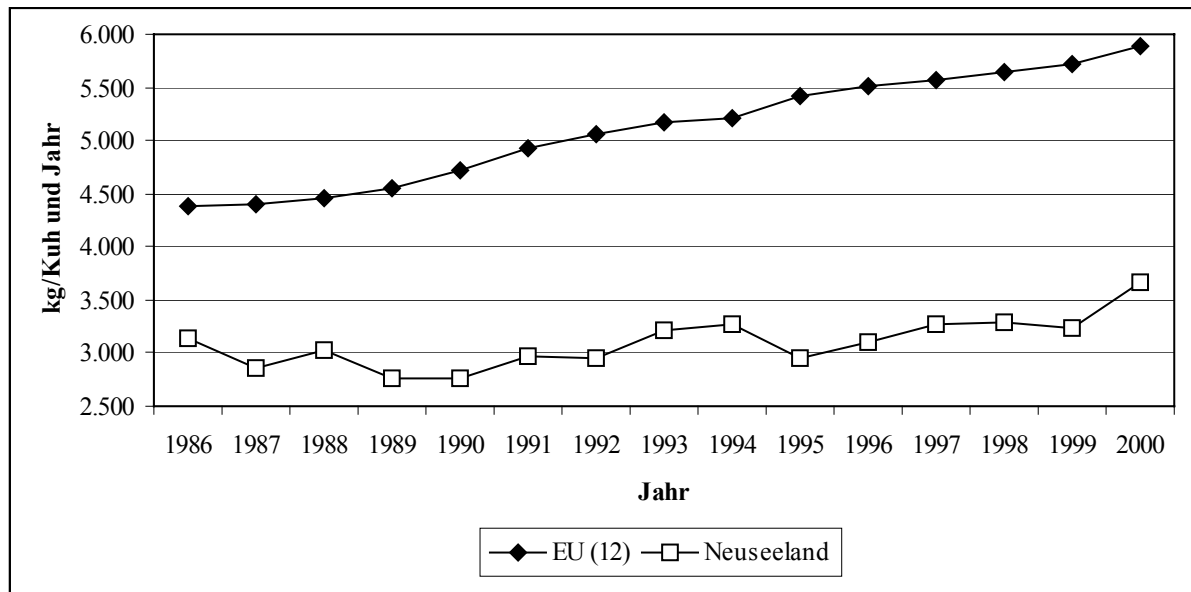
	Exponentielle Trendschätzung			Streuung	
	Wachstums- rate (%)	Korr. R <sup>2</sup>	D.W.	VK (%)	VK <sub>t</sub> (%)
<b>Rohmilchangebot in der EU und in Neuseeland</b>					
Milcherzeugung (EU-12)	-0,59**	0,630**	0,53 <sup>(+)</sup>	3,32	1,94
Milchanlieferung (EU-12)	0,33*	0,303*	1,08 <sup>(o)</sup>	2,45	1,97
Milchleistung (EU-12)	2,28**	0,979**	0,74 <sup>(+)</sup>	10,07	1,41
Milcherzeugung (Neuseeland)	3,70**	0,845**	1,16 <sup>(o)</sup>	17,89	6,15
Milchleistung (Neuseeland)	1,21**	0,459**	1,57	7,71	5,38
<b>Milchproduktverbrauch in der EU zu Marktpreisen</b>					
Butter <sup>1</sup>	-1,22**	0,531**	1,08 <sup>(o)</sup>	5,03	3,22
Käse <sup>1, 2</sup>	2,79**	0,996**	1,19 <sup>(o)</sup>	20,24	1,15
Magermilchpulver	5,26**	0,893**	1,99	23,52	6,74
Vollmilchpulver	1,90**	0,483**	0,78 <sup>(+)</sup>	11,03	8,03
Milchäquivalent <sup>1</sup>	—	0,898**	1,61	8,18	2,43
<b>EU-Nettoexporte in Drittländer</b>					
Butter	-12,19**	0,708**	2,14	76,94	49,42
Käse	—	—	—	17,44	17,44
Magermilchpulver	-5,52*	0,235*	2,13	46,09	38,62
Vollmilchpulver	—	—	—	6,44	6,44
Milchäquivalent	-4,05**	0,426**	1,61	32,84	25,47

- Korr. R<sup>2</sup> - korrigiertes Bestimmtheitsmaß, D.W. - Durbin-Watson-Koeffizient, VK - Variationskoeffizient, VK<sub>t</sub> - trendbereinigter Variationskoeffizient  
- Signifikanz der Regressionskoeffizienten und des Bestimmtheitsmaßes bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von \*5% bzw. \*\*1%  
- (+) positive, (o) unbestimmte Autokorrelation bei 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit  
<sup>1</sup>Mittels Dummyvariable um Strukturbruch infolge der EU-Erweiterung 1995 bereinigt  
<sup>2</sup>Mittels Dummyvariable um Strukturbruch infolge einer modifizierten Käseerfassung in der Statistik bereinigt  
*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage der in Tabelle A.1 und Tabelle A.2 aufgeführten Zeitreihen

Einen Hinweis auf die Wirkung natürlicher Einflussfaktoren auf die Milcherzeugung als möglicher Ursache von Marktinstabilitäten kann die Entwicklung des durchschnittlichen Milchertrags je Kuh geben. In der Abbildung 3.4 sind zum Vergleich die Milchleistungen in der EU (12) und Neuseeland als wichtige Akteure auf den internationalen Milchproduktmärkten gegenübergestellt. Die durchschnittliche Milchleistung war in der EU (12) im Beobachtungszeitraum nicht nur deutlich höher, sondern nahm mit 2,3% pro Jahr auch fast doppelt so stark zu wie die neuseeländische. Darüber hinaus ist die Entwicklung der Milchleistung je Kuh in der EU (12) mit einem trendbereinigten Variationskoeffizient von 1,4% sehr stabil, während dessen die neuseeländische Milchleistung deutlichen Schwankungen unterliegt

(5,4%). Das Gleiche gilt für die neuseeländische Milcherzeugung insgesamt. Abgesehen von der über verschiedene Regionen potenziell ausgleichend wirkenden Durchschnittsbildung im Fall der EU sind diese Unterschiede in erster Linie auf die im Gegensatz zur EU in Neuseeland extensiv ausgerichtete und damit gegenüber natürlichen Einflüssen sensiblere Milchviehhaltung zurückzuführen<sup>51</sup>. Unter den gegebenen Bedingungen ist innerhalb der EU also von vergleichsweise geringen Unsicherheiten in der Milcherzeugung auszugehen.

**Abbildung 3.4: Entwicklung der Milchleistung in der EU (12) und in Neuseeland**



Quelle: FAOSTAT

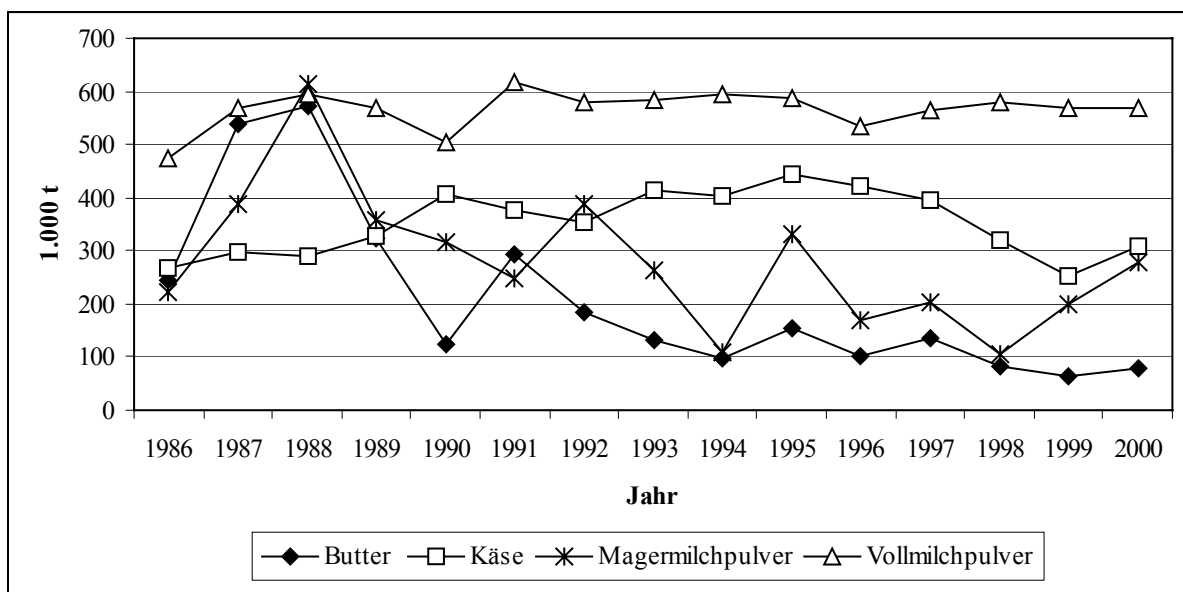
Die Ursache unsicherer Entwicklungen auf dem EU-Milchmarkt könnte auch in einer instabilen Nachfrage nach Milchprodukten liegen. Für den gesamten Verbrauch an Milchprodukten in der EU, gemessen in Milchäquivalent, konnte für den Beobachtungszeitraum mit einem Variationskoeffizient von 2,4% jedoch nur eine vergleichsweise moderate Streuung festgestellt werden, wobei kein signifikanter Trend vorlag<sup>52</sup>. Die verschiedenen Produkte weisen allerdings recht unterschiedliche Entwicklungen im Verbrauch auf. Der Butterverbrauch nahm beispielsweise jährlich um über 1% ab, während der Vollmilchpulververbrauch mit

<sup>51</sup> ISERMEYER (1988, S. 152ff.) liefert einen ausführlichen Vergleich der Milchproduktionssysteme in Nordamerika, Neuseeland und der EU. Im Gegensatz zur EU dominiert in Neuseeland ganzjährige Weidehaltung bei einem Verzicht auf Kraftfutter. Dieses extensive Produktionssystem führt einerseits zu deutlichen Kostenvorteilen, lässt andererseits aber auch eine größere Bedeutung von Witterungseinflüssen für die Futtergrundlage und damit für die Milcherzeugung erwarten. So litt die neuseeländische Milchproduktion beispielsweise im Jahr 1999 unter trockenen Witterungsbedingungen infolge des El Niño und dem Ausbruch von Krankheiten (SALAMON 2000, S. 40).

<sup>52</sup> Die Analyse der Verbrauchsentwicklung erfolgte jeweils ausschließlich anhand des Absatzes zu Marktpreisen, sodass politikinduzierte Fluktuationen im Verbrauch infolge der Absatzförderung unberücksichtigt bleiben.

1,9% und der Käseverbrauch mit 2,8% pro Jahr deutlich zunehmen. Die starke Zunahme im Verbrauch von Magermilchpulver bezieht sich dagegen nur auf den Verbrauch zu Marktpreisen und ist mit einer Abnahme des subventionierten Absatzes verbunden. Unterschiede sind aber vor allem auch hinsichtlich der Stabilität der Nachfrage zu beobachten. Während die Entwicklung des Käseverbrauchs fast vollständig vom Aufwärtstrend dominiert wird und mit einem trendbereinigten Variationskoeffizient von 1,2% nur eine sehr geringe Variabilität besitzt, zeigt der Verbrauch an Mager- und Vollmilchpulver deutlichere Fluktuationen.

**Abbildung 3.5: Entwicklung der Nettoexporte der EU in Drittländer bei ausgewählten Milchprodukten**



Quelle: ZMP

Eine weitere Quelle von Marktinstabilitäten kann im Außenhandel vermutet werden. Die EU exportierte im Zeitraum 1986 bis 2000 immerhin durchschnittlich ca. 15%<sup>53</sup> der an die Molkereien angelieferten Milch in Form verarbeiteter Milchprodukte in Drittländer. Für ausgewählte Produkte ist die Entwicklung der Nettoexporte, also der Exporte abzüglich der Importe, in Abbildung 3.5 dargestellt. Auffallend ist zunächst die deutliche Abnahme der Butter- und Magermilchpulvernettoexporte um jährlich 12,2% bzw. 5,5%. Die Entwicklung wird dabei im Fall der Butter durch das Sonderabsatzprogramm zum Abbau der EU-Bestände in den Jahren 1987 und 1988 geprägt, in dessen Rahmen große Mengen Altbutter zu extremen Sonderkonditionen in die damalige UdSSR geliefert wurden<sup>54</sup>. Der Außenhandel mit Butter und Magermilchpulver ist auch mit den größten Unsicherheiten verbunden, was sich in einem

<sup>53</sup> Eigene Berechnung auf der Grundlage der ZMP-Marktbilanz Milch, verschiedene Jahrgänge.

<sup>54</sup> Vgl. SALAMON (1988, S. 412).

trendbereinigten Variationskoeffizient der Nettoexporte von 49,4% bzw. 38,6% äußert. Aber auch im Käseaußenhandel der EU sind erhebliche Instabilitäten zu verzeichnen. Einzig der Nettoexport von Vollmilchpulver entwickelte sich vergleichsweise stabil. Die Instabilitäten im Außenhandel der einzelnen Produkte schlagen sich schließlich auch in einem recht unsicheren EU-Gesamtnettoexport verarbeiteter Milch in Drittländer nieder, der einen trendbereinigten Variationskoeffizient von 25,5% besitzt.

Die Instabilitäten im Außenhandel übertreffen also, mit der Ausnahme von Vollmilchpulver, die Schwankungen in Milcherzeugung und Milchproduktnachfrage bei weitem. Angesichts der großen Bedeutung der Exporte für die Milchwirtschaft in der EU - der Anteil der Ausfuhren an der Herstellung betrug während des Beobachtungszeitraums bei Butter 16,0%, bei Käse 8,4%, bei Magermilchpulver 23,8% und bei Vollmilchpulver sogar 64,4%<sup>55</sup> - dürften sich diese Instabilitäten in erheblichem Maß auch auf die Preisentwicklung auswirken. Diese wird jedoch stark von den Instrumenten der Preispolitik am EU-Milchmarkt, insbesondere von der Lagerhaltung und der Absatzförderung beeinflusst. Die Preisunsicherheit dürfte damit gegenwärtig gegenüber einer Situation ohne solche Instrumente mit preisstabilisierender Wirkung abgeschwächt sein. Andererseits könnte die Entwicklung der staatlichen wie privaten Lagerhaltung Hinweise darauf geben, wo die Ursachen von Marktinstabilitäten zu suchen sind. Dazu werden die Zeitreihen der Bestandsveränderungen zwischen 1986 und 2000 den entsprechenden Zeitreihen der Milchanlieferung bzw. Milchproduktherstellung, des Verbrauchs zu Marktpreisen sowie der Nettoexporte gegenübergestellt. In Tabelle 3.3 sind die Korrelationen dieser Zeitreihen aufgeführt. Die Bestandsveränderungen auf dem Milchmarkt insgesamt sind mit der Milchanlieferung mit einem Korrelationskoeffizient von 0,57 korreliert. Dieser ist allerdings nur mit 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant. Änderungen in der angelieferten Milchmenge auf einem weitgehend gesättigten Markt schlagen sich demnach in gewissem Maße in verringerten oder vergrößerten Lagerbeständen nieder. Vor dem Hintergrund des gestützten Preisniveaus bei Begrenzung der Milcherzeugung dürften allein Quotenänderungen zu entsprechenden Be- oder Entlastungen der öffentlichen Lager führen. Die Bestandsveränderungen bei Butter und Magermilchpulver besitzen etwas engere Korrelationen zur Produktherstellung. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Molkereien bei schlechter Marktlage verstärkt in die Butter- und Magermilchpulverherstellung einsteigen, um gezielt die staatliche Intervention zu nutzen.

---

<sup>55</sup> Eigene Berechnungen auf der Grundlage der ZMP-Marktbilanz Milch, verschiedene Jahrgänge.

**Tabelle 3.3: Korrelationen zwischen den Lagerhaltungsaktivitäten auf dem EU-Milchmarkt und Erzeugung, Verbrauch sowie Außenhandel von Milch bzw. Milchprodukten**

	Anlieferung/Herstellung	Verbrauch zu Marktpreisen	Nettoexporte
<b>Bestandsveränderungen</b>			
Butter	0,641**	-0,300	-0,924**
Magermilchpulver	0,724**	-0,238	-0,858**
Milchäquivalent	0,573*	0,019	-0,948**

- Die Schätzungen beruhen auf die um Trends und Strukturbrüche bereinigten Zeitreihen
- Die Korrelation ist bei \*\*1%iger bzw. \*5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig) signifikant

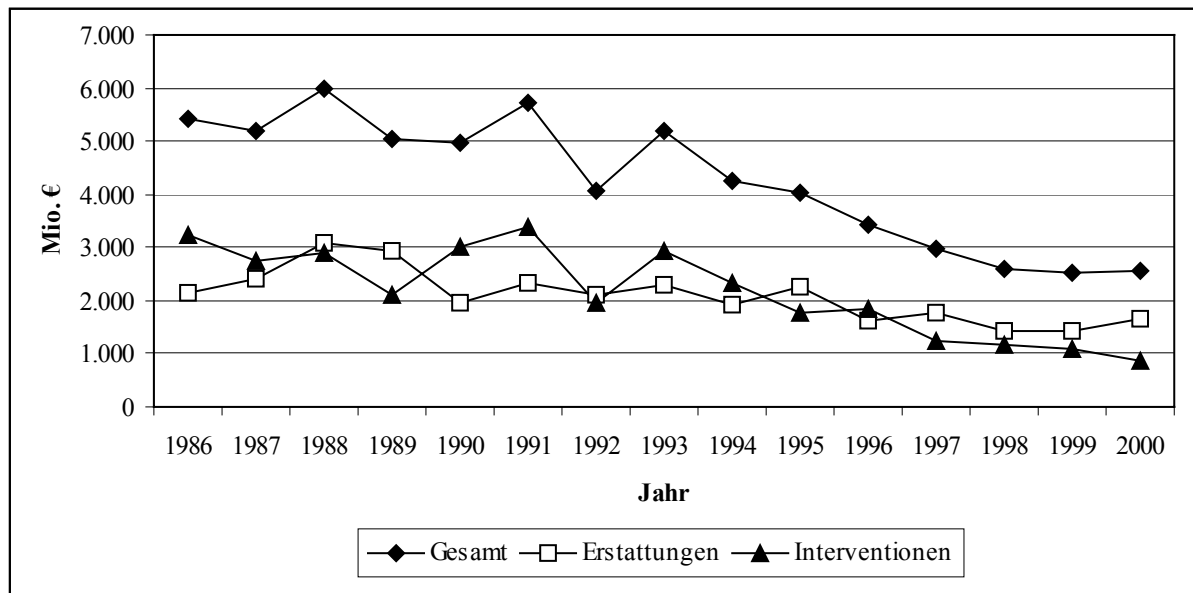
*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage der in Tabelle A.1 und Tabelle A.2 aufgeführten Zeitreihen

Zwischen Bestandsveränderungen und dem Verbrauch zu Marktpreisen sind keinerlei signifikante Korrelationen messbar. Dies spricht gegen von der Nachfrageseite ausgehende Marktinstabilitäten. Die Bestandsveränderungen sind dagegen sehr eng mit den Nettoexporten negativ korreliert. Bezogen auf den gesamten Milchmarkt beträgt der Korrelationskoeffizient -0,95. Dies deutet auf eine sehr enge Verbindung zwischen der Lage im Außenhandel und der Situation auf dem EU-Milchmarkt hin. Bei einer schlechten Lage im Exportgeschäft geraten die Preise auf dem EU-Markt unter Druck, was zur Aufstockung der Bestände führt. Bei zunehmenden Ausfuhren können die Lager dagegen geräumt werden. Sieht man einmal von den Wirkungen der Quotenänderungen ab, die weniger zur Kategorie Marktunsicherheit als zu den Politikunsicherheiten zu zählen sind, dürften Instabilitäten am EU-Milchmarkt demnach in erster Linie aus dem Außenhandelsgeschäft resultieren. Angebot und Nachfrage auf dem EU-Milchmarkt selbst scheinen dagegen aufgrund der vorherrschenden Produktionssysteme und der stabilen Einkommenssituation nur geringen Unsicherheiten zu unterliegen.

Marktinstabilitäten stellen nicht nur für Milcherzeuger, Verarbeiter und Handelsunternehmen ein Problem dar, auch die Planung und Verwaltung der Marktorganisation wird erschwert. Die Einhaltung eines festgelegten Finanzrahmens ist in der Regel jedoch unabdingbar. Abbildung 3.6 veranschaulicht die Instabilitäten im EU-Budget in den Jahren 1986 bis 2000. Auffallend ist eine kontinuierliche Abnahme der Ausgaben für die Marktorganisation Milch und Milchprodukte um jährlich 6,1% (vgl. Tabelle 3.4), offensichtlich ein Erfolg der Quotenregelung<sup>56</sup>. Dabei nahmen die Ausgaben für Interventionen, die sowohl Lagerhaltungskosten als auch Absatzbeihilfen am Binnenmarkt umfassen, etwa doppelt so stark ab wie der Aufwand für Exporterstattungen.

<sup>56</sup> Zum Vergleich: In den Jahren 1973 bis 1983, also vor Einführung der Quotenregelung, stiegen die EAGFL-Ausgaben für Milcherzeugnisse um jährlich 12,2% an (KIRSCHKE 1987, S. 130).



**Abbildung 3.6: Entwicklung der Ausgaben des EAGFL, Abteilung Garantie für Milchprodukte**

Quelle: EUROPÄISCHE KOMMISSION

Die trendbereinigten Variationskoeffizienten bewegen sich von 13,8% bei den Gesamtausgaben über 15,4% bei den Erstattungen bis 23,3% bei den Interventionen. Diese Zahlen zeigen, dass die Finanzierung im Bereich der Marktorganisation mit einem erheblichen Maß an Unsicherheit verknüpft ist<sup>57</sup>. Die tatsächlichen Ausgaben hängen, der vorangegangenen Argumentation folgend, vor allem von der Performance europäischer Exporte auf Drittlandsmärkten sowie der internationalen Preisentwicklung ab. Dabei könnte es durchaus zu gegenläufigen Tendenzen in den verschiedenen Ausgabenkategorien kommen, wenn etwa zunehmende Exporte zu einem Preisanstieg auf dem EU-Markt und einer Entlastung der Intervention, gleichzeitig aber zu einer Zunahme der Exporterstattungen führen. Die deutlichen Budgetschwankungen geben auch einen Hinweis darauf, dass die Akteure auf dem EU-Milchmarkt möglicherweise mit zusätzlichen Unsicherheiten konfrontiert wären, wenn es die preispolitischen Eingriffe in der derzeitigen Form nicht gäbe. Dies unterstreicht die Bedeutung von Unsicherheit auch auf diesem Agrarmarkt.

<sup>57</sup> Dies allein ist zwar kein exaktes Maß zur Erfassung von Unsicherheit bei der Budgetplanung. Hierzu müssten die tatsächlichen Ausgaben mit den von den Finanzplanern erwarteten oder zumindest in der Budgetplanung festgesetzten Werten verglichen werden (vgl. KIRSCHKE 1987, S. 124ff.). Die starken Schwankungen deuten aber darauf hin, dass es schwierig sein dürfte, die von der Marktentwicklung abhängige Ausgabenhöhe genau zu prognostizieren. Für den Zeitraum 1973 bis 1983 stellt KIRSCHKE (1987, S. 126) denn auch eine durchschnittliche Abweichung der tatsächlichen EAGFL-Ausgaben für Milcherzeugnisse von den Mittelansätzen von 22,1% fest.

**Tabelle 3.4: Trend und Streuung bei den Ausgaben des EAGFL, Abteilung Garantie für Milcherzeugnisse auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000**

	Exponentielle Trendschätzung			Streuung	
	Wachstumsrate (%)	Korr. $R^2$	D.W.	VK (%)	VK <sub>t</sub> (%)
Gesamtausgaben	-6,11**	0,824**	1,46	28,33	13,77
Erstattungen	-4,04**	0,605**	1,94	23,42	15,36
Interventionen	-8,27**	0,752**	1,54	38,76	23,34

- Korr.  $R^2$  - korrigiertes Bestimmtheitsmaß, D.W. - Durbin-Watson-Koeffizient, VK - Variationskoeffizient, VK<sub>t</sub> - trendbereinigter Variationskoeffizient

- Signifikanz der Regressionskoeffizienten und des Bestimmtheitsmaßes bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von \*\*1%

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage der in Tabelle A.2 aufgeführten Zeitreihen

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass am EU-Milchmarkt Unsicherheiten zu beobachten sind, mit denen einerseits die verschiedenen Marktakteure umgehen müssen, die andererseits aber auch eine Politikanalyse in ein komplexeres Umfeld rücken. Die Marktlage, vor deren Hintergrund die Effekte agrarpolitischer Szenarien zu analysieren sind, kann nicht sicher prognostiziert werden. Unter wechselnden Konstellationen am EU-Milchmarkt könnten bestimmte agrarpolitische Instrumente aber zu abweichenden Ergebnissen führen. Dies ist bei der Analyse und Bewertung von Politikoptionen zu berücksichtigen. Andererseits ist damit zu rechnen, dass Politikänderungen einen Einfluss auf die Marktunsicherheiten selbst haben. Angesichts des Schwergewichts der EU im internationalen Handel mit Milchprodukten<sup>58</sup> stellt sich insbesondere auch die Frage, inwieweit die EU-Milchmarktpolitik die Stabilität auf den Weltmärkten beeinflusst.

Die vorangegangenen Betrachtungen haben auch Anhaltspunkte für die wesentlichen Ursachen von Instabilitäten am EU-Milchmarkt gegeben. Angebot und Nachfrage innerhalb der EU weisen eine eher stabile Entwicklung auf. Die internationalen Milchproduktmärkte neigen dagegen zu Fluktuationen, was sich über den Außenhandel auch in Marktinstabilitäten in der EU niederschlägt. Dies äußert sich beispielsweise in Schwankungen der Preise und der staatlichen Ausgaben für die Marktorganisation. Die Unsicherheiten auf den internationalen Märkten ergeben sich dabei zum einen aus Angebotsschwankungen in wichtigen Exportregionen, wie etwa in Neuseeland infolge der extensiveren Ausrichtung der Milcherzeugung. Auf der anderen Seite ist auch die Nachfrage nach Milchprodukten im internationalen Maßstab instabil. Dies kann beispielsweise mit Einkommensschwankungen in Importländern, darunter

<sup>58</sup> Im Jahr 2000 betrug zum Beispiel der Anteil der EU-Exporte an den weltweiten Exporten bei Butter 21,5%, bei Käse 32,3%, bei Magermilchpulver 27,5% und bei Vollmilchpulver 38,7% (EUROPÄISCHE KOMMISSION).

insbesondere in Entwicklungs-, Schwellen- und Transformationsländern begründet werden<sup>59</sup>. Schließlich dürften auch Wechselkursschwankungen nennenswerte Effekte auf die Entwicklung von Angebot und Nachfrage auf den internationalen Milchproduktmärkten haben. Der Außenhandel stellt somit angesichts der strukturellen Überschüsse auf dem EU-Binnenmarkt eine wichtige Säule der Milcherzeugereinkommen dar, ist gleichzeitig aber eine bedeutende Quelle von Marktinstabilitäten.

Die beschriebenen Unsicherheiten auf dem EU-Milchmarkt beziehen sich allein auf den Zeitraum von 1986 bis 2000. Es ist nicht zwingend gegeben, dass durch diese Beobachtungen die zukünftigen Entwicklungen hinreichend zu beschreiben sind. Ursache und Ausmaß von Unsicherheiten können sich im Zeitverlauf verändern. So könnte sich etwa die Instabilität der Milcherzeugung innerhalb der EU vergrößern, wenn es infolge von Politikänderungen zu einer Anpassung der Produktionssysteme kommt. Auch könnten sich die Unsicherheiten auf den internationalen Märkten verändern, wenn sich beispielsweise die wirtschaftliche Lage in wichtigen Importländern wandelt oder die Angebotsschwankungen durch klimatische Veränderungen verschärft werden. Solche Entwicklungen sind jedoch kaum zu antizipieren. Im weiteren Verlauf wird deshalb davon ausgegangen, dass ein Rückblick gute Anhaltspunkte für Marktunsicherheiten in zumindest naher Zukunft zu liefern vermag.

### **3.3 Konzepte zum Umgang mit Unsicherheit bei der Evaluierung von Agrarpolitiken**

Die Gestaltung von Agrarpolitiken auf dem EU-Milchmarkt bewegt sich also in einem unsicheren Umfeld. Prinzipiell besteht damit die Gefahr, dass politische Maßnahmen zu Ergebnissen führen, die von deterministischen Einschätzungen abweichen. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass sich unter sicheren Bedingungen konzipierte Politiken in einer unsicheren Welt als ungeeignet herausstellen oder zumindest nicht die erstbeste Alternative sind. Generell ist bei der Implementierung von Politiken deshalb mit nachträglichen Kosten zu rechnen, um zur Verbesserung der Zielerreichung die ergriffenen Maßnahmen an den jeweiligen Zustand der Wirklichkeit anzupassen. Auch die Existenz von Risikopräferenzen betont die Bedeutung der Dimension Unsicherheit bei der Gestaltung und Bewertung von Politiken. So könnten etwa risikoaverse Landwirte durch eine Politikänderung mit zunehmender Einkom-

---

<sup>59</sup> So hat beispielsweise die Importnachfrage nach Milchprodukten und damit auch das Preisniveau auf den internationalen Märkten 1999 unter Finanz- und Wirtschaftskrisen in Russland, Asien und Teilen Südamerikas, wie etwa Brasilien, gelitten (SALAMON 2000, S. 42).

mensinstabilität negativ betroffen sein und dies auch im politischen Willensbildungsprozess zum Ausdruck bringen. Ausgeschlossen ist auch nicht, dass politische Entscheidungsträger selbst nicht indifferent gegenüber Unsicherheit sind. Denkbar ist beispielsweise, dass besonders schwerwiegende negative gesamtwirtschaftliche Effekte oder ausufernde Budgetausgaben nach Möglichkeit vermieden werden sollen, um das abgegrenzte Politikfeld nicht außenstehender Kritik auszusetzen. Die explizite Berücksichtigung von Unsicherheit in der Analyse von Agrarpolitiken liefert damit eine verbesserte Grundlage zur theoretischen Unterstützung des politischen Entscheidungsprozesses und kann dazu beitragen, Fehlentscheidungen zu umgehen und Anpassungskosten zu reduzieren<sup>60</sup>.

Ausgangspunkt der weiteren Überlegungen ist die Suche nach einem geeigneten Konzept, mit einem unsicheren Umfeld in der Analyse und Bewertung von Agrarpolitiken umzugehen. Hierfür stehen verschiedene methodische Ansätze zur Verfügung. Ein kurzer Überblick über das individuelle Entscheidungsverhalten bei Unsicherheit und mögliche Ansatzpunkte zur Operationalisierung von Unsicherheit in Marktmodellen steckt den Rahmen für die weitere methodische Vorgehensweise ab. Daran schließt sich ein Abriss ökonomischer Literatur an, der ein zumindest grobes Bild von der Entwicklung, dem Themenspektrum und der angewandten Methodik bei der Evaluierung von Agrarpolitiken unter dem Einfluss von Unsicherheit zeichnet. Auch kann mit diesem Überblick umrissen werden, welche Bedeutung der Berücksichtigung von Unsicherheit in der Bewertung und Gestaltung von Agrarpolitiken beizumessen ist.

### **3.3.1 Individuelles Entscheidungsverhalten bei Unsicherheit**

Als Basis der Theoriebildung zur Wirkungsweise von Märkten postuliert die Mikroökonomie ein Entscheidungsverhalten der diese Märkte bildenden individuellen Akteure, also der Produzenten und der Haushalte. Als Grundmuster dient dazu die Vorstellung von gewinnmaximierenden Produzenten und nutzenmaximierenden Haushalten. Insbesondere die Produzenten müssen jedoch Entscheidungen treffen, ohne über die Ausprägung wichtiger Entscheidungsfaktoren vollständige Klarheit zu haben. Dies können einerseits weit in die Zukunft reichende Investitionsentscheidungen sein. Andererseits müssen Entscheidungen zu Produktionsprogrammen und -verfahren getroffen werden, ohne die Produktpreise und die tatsächliche Outputmenge zu kennen. Gerade im Bereich der Landwirtschaft ist dieses Problem allgegen-

---

<sup>60</sup> Zur ausführlichen Diskussion der Relevanz agrarmarktpolitischer Analyse bei Unsicherheit vgl. KIRSCHKE (1987, S. 24ff.).

wärtig, wo etwa zum Saatzeitpunkt weder der Produktpreis noch das Ertragsniveau sicher vorherzusagen sind.

Um diese Unsicherheit im individuellen Entscheidungsverhalten abzubilden, greift die Mikroökonomie auf die *Erwartungsnutzentheorie*<sup>61</sup> zurück. Dem Entscheider wird danach unterstellt, den Erwartungswert des Nutzens aus einem unsicheren Einkommen zu maximieren. Grundgedanke dieses auf *Bernoulli* sowie *von Neumann* und *Morgenstern* zurückgehenden Theorems ist, über die verschiedenen Realisationen einer Zielvariable eine Risikonutzenfunktion des jeweiligen Entscheiders zu konstruieren, die es etwa ermöglicht, niedrige - dafür sichere - und hohe - aber unsichere - Zielwerte unterschiedlich zu gewichten. Auf diese Weise fließt die Risikoeinstellung des Entscheiders in die Betrachtung ein. So dürfte ein risikoaverser Entscheider einem höheren Zielbeitrag einen geringeren Wert beimessen, wenn dieser mit einem sehr hohen Risiko verbunden ist. Genau andersherum verhält es sich bei einem risikofreudigen Akteur. Mit Hilfe dieses Ansatzes lassen sich beispielsweise die Effekte einer veränderten Unsicherheitslage auf das Angebotsverhalten und die entsprechenden Rückwirkungen auf das Marktgleichgewicht analysieren oder die Auswirkungen eines veränderten Einkommensrisikos auf die Wohlfahrt der Produzenten bewerten.

### 3.3.2 Marktmodelle und Unsicherheit

Die Implementierung von Unsicherheit in Marktmodelle erfolgt prinzipiell durch die Integration einer stochastischen Störgröße in Angebots-, Nachfrage-, Handelsfunktionen oder anderer entsprechender Modellgleichungen. Ein typischer Fall ist die Einführung einer stochastischen Variable auf der Angebotsseite, die zum Beispiel als Angebotsunsicherheit infolge witterungsbedingter Ertragsschwankungen interpretiert werden kann. Durch die stochastische Formulierung der Ausgangsgrößen werden auch die im Modell abgeleiteten Zielgrößen zu stochastischen Variablen. Diese Zielgrößen treten somit nicht mehr als feste Größen in Erscheinung, sondern in Form von Verteilungen.

Zur Analyse stochastischer Marktmodelle gibt es verschiedene Ansätze. Zum einen sind das *theoretisch-analytische* Vorgehensweisen, die eine Beschreibung von Verteilungsmomenten, vor allem von Erwartungswert und Streuung ermöglichen. Zentrales Element ist dabei die Untersuchung der Kurvenform der Zielfunktion hinsichtlich der stochastischen Variablen. Mit Hilfe von entsprechenden Ableitungen lassen sich die Wirkungsrichtungen von

---

<sup>61</sup> Die Erwartungsnutzentheorie ist vielfach beschrieben worden (siehe beispielsweise NEWBERY und STIGLITZ 1981, S. 69ff., BRANDES und ODENING 1992, S. 197ff. oder EISENFÜHR und WEBER 1999, S. 211ff.), sodass an dieser Stelle auf eine detailliertere Darstellung verzichtet werden kann.

Bestimmungsfaktoren sowie Art und Ausmaß der Krümmung der Zielfunktion ermitteln, die wiederum eine mögliche Differenz zwischen erwartetem und deterministischen Wert der Momente einer Verteilung bestimmt<sup>62</sup>. Zur Beschreibung der Verteilungsmomente stehen verschiedene analytische Konzepte zur Verfügung<sup>63</sup>. So kann beispielsweise mit *Jensen's Ungleichung* der Erwartungswert mit dem hypothetischen Wert bei Sicherheit verglichen werden. Mit Hilfe von *Näherungsformeln*<sup>64</sup> können darüber hinaus Erwartungswert und Varianz stochastischer Zielfunktionen approximativ bestimmt werden. In beiden Fällen müssen lediglich die Ableitungen nach der bzw. den stochastischen Variablen bekannt sein. Damit wird auch der entscheidende Vorteil dieser Vorgehensweise deutlich. Es kann eine Analyse stochastischer Marktmodelle erfolgen, ohne die zu Grunde liegenden Verteilungen in ihrer konkreten Form kennen zu müssen. Das erleichtert die stochastische Analyse erheblich. Außerdem werden durch die Zerlegung der Ausgangsvarianz in die einzelnen Varianzen der stochastischen Inputvariablen die Wirkungsmechanismen herausgestellt. Gleichzeitig offenbaren sich aber auch die Grenzen der analytischen Konzepte, wenn komplexere Fragestellungen und damit auch umfangreichere Marktmodelle untersucht werden sollen. In diesem Fall würde der mathematische Aufwand schnell zunehmen, die Möglichkeit zu klaren Aussagen aber abnehmen. Auch liefert die analytische Vorgehensweise kein vollständiges Bild der untersuchten Verteilung<sup>65</sup>.

Eine Alternative zur analytischen Bearbeitung von Marktmodellen ist die oft auch im Bereich der Investitionsplanung<sup>66</sup> angewandte *stochastische Simulation*, mit deren Hilfe komplexe Fragestellungen mit einer Vielzahl stochastischer Variablen behandelt werden können. Für die stochastischen Variablen im Marktmodell erfolgt eine Ziehung von Zufallszahlen, auf deren Grundlage sämtliche Zielgrößen im Modell numerisch berechnet werden. Auf der Basis vorgegebener Inputverteilungen werden somit auch für die Outputvariablen komplette Ver-

---

<sup>62</sup> KIRSCHKE (1987, S. 44, 58)

<sup>63</sup> Siehe KIRSCHKE (1987, S. 57ff.). Zur Anwendung analytischer Konzepte bei der Bewertung von Maßnahmen zur Preisstabilisierung siehe bspw. auch NEWBERY und STIGLITZ (1981).

<sup>64</sup> Die Anwendung exakter Formeln ist nur für sehr einfache Fälle, wie beispielsweise Linearkombinationen oder einfache Produkte stochastischer Variablen praktikabel. Für angewandte Analysen mit komplizierteren Funktionsformen werden deshalb oft Näherungsformeln genutzt (KIRSCHKE 1987, S. 62ff.).

<sup>65</sup> Zu den Vor- und Nachteilen analytischer Methoden siehe MORGAN und HENRION (1990, S. 192).

<sup>66</sup> Zur Nutzung der stochastischen Simulation in der betriebswirtschaftlichen Investitionsplanung im Rahmen von Risikoanalysen vgl. beispielsweise BRANDES und ODENING (1992, S. 233ff.) oder zur praktischen Anwendung WINSTON (1999).

teilungen generiert<sup>67</sup>, wodurch ein exaktes Bild der vom Modell erfassten Unsicherheit gezeichnet wird.

Erscheint aufgrund der Modellstrukturen eine hohe Anzahl von Modelldurchläufen zu aufwändig, ist die *numerische Integration* eine Alternative zur stochastischen Simulation. Dieses Verfahren beruht ebenfalls auf der numerischen Berechnung eines Modells, stützt sich aber auf wenige Beobachtungspunkte der gesuchten Verteilung. Insbesondere bei symmetrisch verteilten stochastischen Inputs kann etwa mit Hilfe der *Gauß-Quadratur* bei einer begrenzten Anzahl von Realisationen der Zufallsvariablen eine gute Approximation der Mittelwerte und Standardabweichungen endogener Modellvariablen erreicht werden<sup>68</sup>.

Schließlich kommen *empirische Methoden* in Form ökonometrischer Spezifizierungen von Marktmodellen zum Einsatz, beispielsweise um im Rahmen einer Messung von Unsicherheit<sup>69</sup> stochastische Elemente von deterministischen Strukturen in der Entwicklung von ökonomischen Kenngrößen zu trennen. Ökonometrische Modelle können auch als Simulationsgrundlage dienen und damit eine hypothetische Marktentwicklung infolge einer Politikänderung aufzeigen. Dies ermöglicht dann auch Aussagen zur Wirkung einer solchen Politikänderung auf die Instabilität von Preisen oder anderer Marktgrößen<sup>70</sup>.

### 3.3.3 Ein Rückblick: Evaluierung von Agrarpolitiken bei Unsicherheit

Eine zunehmende Beachtung erfuhr das Thema Unsicherheit in der wissenschaftlichen Analyse von Agrar- und Wirtschaftspolitiken während einer Phase der intensiveren politischen Diskussion über die Einführung oder Ausweitung von internationalen Rohstoffabkommen. Ein wesentliches Ziel dieser Bestrebungen, wie etwa die von der Generalversammlung der Vereinten Nationen 1974 deklarierte Schaffung einer *New International Economic Order* inklusive eines *Integrated Programme for Commodities*, war die Stabilisierung der Weltmarktpreise, vor allem um Entwicklungsländer vor allzu starken Fluktuationen der für sie oft überlebenswichtigen Exporterlöse zu schützen<sup>71</sup>. Dies galt insbesondere auch für agrarische Rohstoffe. Die verschiedenen Ansätze und Programme zur Preisstabilisierung auf den internationalen Rohstoffmärkten wurden dann zum Gegenstand einer intensiven (agrar-) ökonomischen Analyse und Bewertung. Umfassendere Beiträge zu diesem Problemkreis liefern bei-

---

<sup>67</sup> Auf die Funktionsweise der stochastischen Simulation wird ausführlicher im Kapitel 4.3.2 auf Seite 78 eingegangen.

<sup>68</sup> Vgl. ARNDT (1996).

<sup>69</sup> Zur Messung von Unsicherheit siehe Abschnitt 3.2, Seite 27.

<sup>70</sup> Siehe dazu beispielsweise HERRMANN und SCHMITZ (1984).

<sup>71</sup> HERRMANN, BURGER und SMIT (1993, S. 11)

spielsweise ADAMS und KLEIN (1978), NEWBERY und STIGLITZ (1981) sowie HERRMANN, BURGER und SMIT (1993). Während NEWBERY und STIGLITZ (1981) eine theoretische Methodik entwickeln, mit deren Hilfe Preisstabilisierungsprogramme, insbesondere Vorratshaltungspolitiken, unter verschiedenen Gesichtspunkten und Modellannahmen generell evaluiert werden können, konzentrieren sich HERRMANN, BURGER und SMIT (1993) auf eine quantitative Bewertung konkreter Programme und Abkommen. Eine Analyse der Effekte internationaler Rohstoffabkommen zur Preisstabilisierung mittels quantitativer Methoden unternimmt auch LUCKE (1992) am Beispiel des Weltzuckermarktes.

Einen Schwerpunkt der Markt- und Politikanalyse bei Unsicherheit bildete daneben die Auseinandersetzung mit den Konsequenzen protektionistischer oder preisfixierender Agrarpolitiken, wie sie vor allem von den Industrieländern und nicht zuletzt von der EU betrieben werden bzw. deren Abschaffung. Die Aufmerksamkeit der agrarökonomischen Forschung galt dabei sowohl den Effekten solcher Eingriffe auf den geschützten Märkten selbst als auch auf Drittlandsmärkten. HERRMANN und SCHMITZ (1984) gehen etwa der Frage nach, ob eine Preisstabilisierung generell zu einer Stabilisierung der Erzeugereinnahmen führt. Im Rahmen einer theoretischen Betrachtung wird dieser Auffassung widersprochen. Demnach können durch eine Abschirmung vom Weltmarkt auch stabilisierende Elemente beseitigt werden, wie beispielsweise entgegengesetzte Preis- und Angebotsschwankungen sowie eine individuelle Risikoreduktion mittels angepasster Produktionsstrategien oder der Nutzung von Forward- und Future-Märkten. Empirische Untersuchungen auf der Grundlage eines ökonometrischen Marktmodells bestätigen jedoch, dass im Fall des EG-Zuckermarkts die Preisfixierung eine deutliche Stabilisierung der Erzeugereinnahmen zur Folge hatte.

TYERS (1984) befasst sich mit der optimalen Gestaltung preisstabilisierender Handelspolitiken hinsichtlich ihrer Wohlfahrtswirkungen und der Konsequenzen solcher Politiken für die Staatseinnahmen. Beispielhafte numerische Berechnungen auf der Grundlage eines partiellen Gleichgewichtsmodells für den indonesischen Reismarkt und den EG-Weizenmarkt erfolgen hier bereits mit Hilfe einer stochastischen Simulation. Ganz ähnlich ist die Zielrichtung der Studie von JHA und SRINIVASAN (1999), die sich ebenfalls mit verschiedenen Mechanismen der Preisstabilisierung - in Indien ein wichtiges Element der Ernährungspolitik - auseinandersetzt. Anstoß für die Evaluierung alternativer Stabilisierungsinstrumente, wie die Abwicklung des Außenhandels über staatliche Agenturen, variable Zölle bzw. Exportsubventionen oder Beihilfen zur privaten Lagerhaltung sind dabei die hohen Kosten, die mit einer öffentlichen Lagerhaltung verbunden sind. Als Analyserahmen dient ein Mehrmarkt-Gleichgewichtsmodell für die indischen Reis- und Weizenmärkte, das wiederum mittels sto-



chastischer Simulation bei Unsicherheit in Weltmarktpreisen und inländischen Erträgen berechnet wird.

HERRMANN und THOMPSON (2000) wie auch THOMPSON und GOHOUT (2000) gehen der Frage nach, welche Effekte die ersten Liberalisierungsschritte im Rahmen der 1992er Agrarreform und der GATT-Beschlüsse auf dem EU-Getreidemarkt hinsichtlich der Stabilität der Erzeugerpreise hatten. Die allgemeine Erwartungshaltung, dass insbesondere eine Tarifizierung, also der Ersatz der variablen Importabschöpfungen durch feste Zollsätze im Rahmen des GATT-Regelwerks zu einer Destabilisierung der EU-Erzeugerpreise führt, überprüfen die Autoren anhand theoretischer und empirischer Untersuchungen. Ökonometrische Schätzungen für den EU-Weizenmarkt offenbaren, dass zwar ein Protektionsabbau stattgefunden hat, jedoch keine erhöhte Preisinstabilität oder ein zunehmendes Einkommensrisiko zu beobachten sind. Dies bestätigt die Vermutung, dass die konkreten Regelungen zu keiner effektiven Tarifizierung geführt haben.

Ein oft diskutierter Aspekt in der Agrarökonomie sind die Konsequenzen, die sich aus Marktregulierungen und Handelspolitiken in bestimmten Ländern oder Wirtschaftsräumen wie der EU für Drittstaaten ergeben. Protektionistische Politiken können aber beispielsweise nicht nur einen erhöhten oder verringerten Weltmarktpreis hervorrufen, sondern auch eine Veränderung dessen Varianz. Anhand einer analytischen Bearbeitung eines einfachen stochastischen Marktmodells diskutieren etwa KIRSCHKE und SCHMITZ (1983), welcher Einfluss von alternativen protektionistischen Handelspolitiken auf Niveau und Varianz der Weltmarktpreise zu erwarten ist. Ausgangspunkt ist dabei das Phänomen, dass unter deterministischen Rahmenbedingungen äquivalente Handelspolitiken, die also zu einem identischen Weltmarktpreisniveau führen, diesen Charakter bei Berücksichtigung von Unsicherheit verlieren können<sup>72</sup>. Die Untersuchung offenbart schließlich eine starke Abhängigkeit der Ergebnisse von der Modellformulierung, insbesondere von den zu Grunde gelegten Funktionsformen und der Spezifizierung der Stochastik.

Auf der Grundlage eines um Preiserwartungen als Instabilitätsquelle und Lagerhaltungsaktivitäten erweiterten Modellansatzes untersucht SCHMITZ (1984), inwieweit die EG-Agrarpolitik destabilisierend auf den Weltmarkt wirkt, von welchen Faktoren das Ausmaß der Destabilisierung abhängt und wie Destabilisierungseffekte aus der Sicht von Drittländern,

---

<sup>72</sup> Dieses Phänomen wurde bereits von WEITZMAN (1974) in Bezug auf den Vergleich von Preis- und Mengenplanung beschrieben. Danach können in ihrer Zielerreichung unter Sicherheit als äquivalent bewertete Preis- und Mengenplanungen unter der Berücksichtigung von Unsicherheit zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Ob Preis- oder Mengenplanung vorzuziehen ist, hängt dann von den jeweiligen konkreten Bedingungen ab. Zur Diskussion von Preis- und Mengenplanung bei Unsicherheit siehe auch KIRSCHKE (1987, S. 38f.).

insbesondere von Entwicklungsländern zu bewerten sind<sup>73</sup>. Im Zuge einer theoretischen Analyse widerlegt der Autor die These, dass Handelsbeschränkungen generell destabilisierende Effekte am Weltmarkt zur Folge hätten. Erst die Kenntnis der einzelnen Bestimmungsfaktoren und deren Bedeutung im Gesamtzusammenhang könnten demnach Hinweise darauf geben, ob Handelspolitiken stabilisierend oder destabilisierend wirken. Simulationsrechnungen zu verschiedenen Handelspolitiken und Protektionsgraden für den EG-Rindfleischmarkt deuten aber darauf hin, dass eine Liberalisierung der EG-Rindfleischpolitik zur Stabilisierung der Weltrindfleischpreise beitragen würde und daraus nicht zu vernachlässigende Wohlfahrtsgewinne für die betrachteten Entwicklungsländer resultieren könnten.

Mit den Konsequenzen der EG-Agrarpolitik für die Preisstreuung auf den internationalen Märkten setzen sich auch ANDERSON und TYERS (1984) am Beispiel der Getreide- und Fleischmärkte auseinander. Den Rahmen dieser Analyse setzt ein partielles Gleichgewichtsmodell, das mehrere Märkte und Regionen abbildet sowie eine dynamische Struktur und stochastische Angebotsfunktionen besitzt. Zur Berechnung des im Vergleich zu vorangegangenen Agrarmarktstudien bei Unsicherheit recht komplexen Modells kommt die stochastische Simulation zur Anwendung. In einer weiteren Untersuchung erweitern TYERS und ANDERSON (1988) diese Modellstruktur auf die Milchprodukt- und Zuckermärkte. Letztlich bestätigen auch diese Simulationen ein erhebliches Stabilisierungspotenzial einer Liberalisierung der GAP für die internationalen Agrarproduktpreise.

Mögliche Weltmarktpreiseffekte einer Liberalisierung der Getreidemärkte in Osteuropa und der ehemaligen Sowjetunion im Zuge des Transformationsprozesses sind Gegenstand einer Arbeit von KIRSCHKE (1992). Die stochastische Simulation eines auf den Weizenmarkt bezogenen Gleichgewichtsmodells ergibt ein ambivalentes Bild: Eine Liberalisierung in Osteuropa begleitet von abnehmenden Importen dieser Region könnte einerseits zu fallenden Weltmarktpreisen führen, andererseits aber deren Stabilität erhöhen.

KIRSCHKE (1987) liefert auch eine umfassende Studie zur Bewertung der EG-Politik der Agrarpreisfixierung bei Unsicherheit. Die Untersuchungen beziehen sich dabei auf die Effekte einer solchen Politik sowohl für den EU-Markt selbst, insbesondere für die Wohlfahrt und den öffentlichen Haushalt, als auch für die Preise auf den internationalen Märkten. Damit werden einerseits die Einflüsse von politischen Eingriffen auf die Instabilität von Agrarmärkten offengelegt und andererseits diese Politiken vor dem Hintergrund eben solcher Marktunsicherheiten evaluiert. Im Zentrum einer theoretischen Analyse steht der Vergleich der betrachteten

---

<sup>73</sup> SCHMITZ (1984, S. 3ff.) liefert auch einen umfassenden Literaturüberblick zu den Instabilitätswirkungen des Agrarprotektionismus.

Größen bei Berücksichtigung von Unsicherheit im Außenhandel mit der Situation bei hypothetischer Sicherheit bzw. mit den erwarteten Zielwerten äquivalenter protektionistischer Politiken, die also bei Abwesenheit von Unsicherheit zum gleichen Ergebnis führen würden. Darüber hinaus erfolgt eine stochastische Simulation eines partiellen Marktmodells für den EG-Weizenmarkt. Eine wesentliche Aussage dieser Studie ist, dass deterministische Analysen Politikeffekte auf das Niveau von Zielgrößen falsch ausweisen können, also erhebliche Abweichungen des relevanten Erwartungswerts vom Wert bei hypothetischer Sicherheit möglich sind.

Einen interessanten Aspekt in der Wirkung von Handelspolitiken in einem unsicheren Umfeld beleuchtet SUMNER (2000) mit dem Problem der Ernährungssicherheit in Ländern mit einem hohen Anteil armer Bevölkerungsschichten. Bedingt durch die Unsicherheit in Angebot und Nachfrage wichtiger Lebensmittel ist letztlich auch die Ernährungssicherheit von stochastischer Natur. Handelspolitiken, welche die Preisverteilungen bei Grundnahrungsmitteln in den betrachteten Ländern beeinflussen, können unterschiedliche Effekte bezüglich der Ernährungssicherheit entfalten. So dürfte etwa ein erhöhter erwarteter Nahrungsmittelpreis infolge einer Importbarriere prinzipiell zu einer Verschlechterung der Ernährungssituation führen. Zumindest theoretisch ist aber auch ein Einfluss einer veränderten Preisstreuung infolge von Handelspolitiken auf die Ernährungssicherheit denkbar, wenn dies zu einer veränderten Wahrscheinlichkeit extrem hoher Preise führt.

Neben dem klassischen Gegenstand agrarmarktpolitisch orientierter Forschung, der Analyse der Konsequenzen protektionistischer oder preisfixierender Politiken, gibt es eine Reihe weiterer Bereiche, in denen Ansätze zur Berücksichtigung von Unsicherheit verfolgt werden. Ein Gebiet, in dem dies geradezu naheliegend erscheint, ist die Evaluierung von Politiken zum Umwelt- und Ressourcenschutz. So greifen etwa ANDROKOVICH und STOLLERY (1991) in diesem Zusammenhang wieder das Problem äquivalenter Politiken am Beispiel des Fischereisektors auf. Eine Eindämmung von Überfischung könnte demnach unter sicheren Rahmenbedingungen durch schiffsbezogene Quoten oder Steuern auf den Fang gleichermaßen erreicht werden. Die Nachfrage, das Wachstum der Fischvorräte und die Fangmenge sind jedoch von Unsicherheit gekennzeichnet. Fließt diese Unsicherheit in die Betrachtung ein, so sind auch in diesem Fall Steuern und Quoten in ihrer Wirkung keine vollständig äquivalenten Politiken mehr. Ein anderes Beispiel ist die Reduzierung negativer Umwelteffekte infolge der durch die Landbewirtschaftung verursachten Nährstoffauswaschung. HORAN, CLAASSEN und COOPER (2000) gehen der Frage nach, welche Konsequenzen die Vernachlässigung von Unsicherheit für die Gestaltung und Beurteilung alternativer Politikinstrumente, wie etwa der Er-

hebung von Steuern auf Düngemitteln in diesem Kontext haben kann. Stochastische Umweltbedingungen beeinflussen dabei, wie hoch auf einem bestimmten Standort bei einer entsprechenden Düngemittelausbringung die tatsächliche Nährstoffauswaschung ist. Die Untersuchungen bestätigen wiederum die Bedeutung einer Berücksichtigung von Unsicherheit in der Politikformulierung und -bewertung. Dies äußert sich beispielsweise in unterschiedlichen optimalen Steuersätzen im Vergleich zwischen deterministischer und stochastischer Analyse. Wobei die unter Unsicherheit bestimmten optimalen Intensitäten politischer Instrumente in signifikanter Weise die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Ereignisse, also extremer Verschmutzungen oder Schäden reduzieren.

Neben den direkten agrarpolitischen Interventionen können auch gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen bzw. deren Änderung durch politische Eingriffe Auswirkungen auf den Agrarsektor haben. Dieser Problemkreis ist ebenfalls Gegenstand von Agrarmarktstudien bei Unsicherheit. So zeigen HAN, JANSEN und PENSON (1990) an Hand einer multivariaten Zeitreihenanalyse der U.S.-amerikanischen landwirtschaftlichen und gewerblichen Preise sowie der Entwicklung des Geldangebots, dass Veränderungen in der Geldpolitik durchaus Folgen für die Stabilität der Agrarpreise haben können. Unsicherheit besteht auch über die Ausprägung von Wechselkursen. Mit den Implikationen, die sich daraus für den bilateralen Agrarhandel ergeben, beschäftigt sich PICK (1990). Eine empirische Untersuchung für den U.S.-Agraraußenhandel offenbart, dass die Wechselkurse das Ausmaß der U.S.-Agrarexporte in signifikanter Weise bestimmen, die Wechselkursunsicherheit jedoch nicht in allen Fällen von großer Bedeutung ist. Einen negativen Einfluss haben die Wechselkursrisiken allerdings auf die Exporte in Entwicklungsländer, was sich auf einen Mangel an gut entwickelten Finanz- und Gütermärkten in diesen Ländern zurückführen lässt, die für eine Absicherung gegen Wechselkursschwankungen unabdingbar sind. Eine Währungsabwertung ist Bestandteil zahlreicher Anpassungsprogramme für Entwicklungsländer. Dies führt nach der konventionellen These zu einer Stimulierung der Produktion handelbarer Güter. BARRETT (1999) zeigt anhand einer analytischen und empirischen Analyse am Beispiel Madagaskars, dass bei Berücksichtigung von Preisunsicherheit diese These nicht mehr universell gilt. Inwieweit eine Währungsabwertung die Verteilung der Produzentenpreise und damit die Produktion beeinflusst, hängt demnach vom ex-ante Handelsstatus des jeweiligen Guts und vom Umfang der Abwertung ab.

Führen agrarpolitische Eingriffe zu einer Veränderung der Preisstabilität, ist mit einer Anpassung bei den Produktionsentscheidungen der Landwirte zu rechnen, sofern diese keine risikoneutrale Einstellung besitzen. Verändern jedoch risikoaverse Erzeuger ihren Faktorein-

satz und ihre Produktionsmenge, hat dies Rückwirkungen auf die Produkt- und Faktormärkte. Um solche Wechselwirkungen besser verstehen zu können, werden zuweilen einzelbetriebliche Entscheidungsansätze mit Marktmodellen kombiniert. Während die unternehmerische Entscheidung auf der Erwartungsnutzenmaximierung hinsichtlich des Gewinns beruht, erfolgt eine Anpassung der Output- und Inputpreise mittels Gleichgewichtsmodellen für die Produkt- und Faktormärkte. MEYER und ROBISON (1991) untersuchen in einem theoretischen Rahmen beispielsweise die Rückwirkungen unsicherer Outputpreise auf den Bodenmarkt. Ebenfalls mit der Allokation von Land unter dem Einfluss von Unsicherheit befasst sich CHAVAS (1993), erweitert den Modellansatz allerdings noch um einen Produktmarkt. Eine zunehmende Einnahmeunsicherheit und die damit einhergehenden Risikokosten für risikoaverse Entscheider führen demnach tendenziell zu reduzierten Erträgen und Farmoutputs sowie schließlich zu einem geringeren Landpreis. Preis- und Produktionsunsicherheiten wirken sich demnach abträglich auf die landwirtschaftliche Produktion aus.

Den soweit vorgestellten Arbeiten ist gemeinsam, dass sie sich mit Unsicherheit im Sinne von beobachtbaren Marktinstabilitäten auseinandersetzen. Unsicherheit bei der Abschätzung der Konsequenzen von Politikänderungen kann aber auch über die Passgenauigkeit der Modellstruktur und -parameter zur Beschreibung der deterministischen Wirkungszusammenhänge auf den betroffenen Märkten bestehen. Dieser Unsicherheit wird in jüngster Zeit verstärkt versucht, mit systematischen Sensitivitätsanalysen - oft in Form stochastischer Simulationen - zu begegnen. Punktschätzungen zu den untersuchten Zielgrößen werden durch einen Lösungsraum mit zugeordneten Wahrscheinlichkeiten ersetzt, der durch die vorgegebenen Parameterverteilungen bestimmt wird. Die so definierte Unsicherheit einer Prognose ergibt sich dann nicht aus einer wahrgenommenen Stochastik auf den Märkten, sondern allein aus der Unsicherheit über die Richtigkeit der Modellformulierung und -annahmen. Die an Komplexität zunehmenden Simulationsmodelle mit einer Vielzahl unsicherer Parameter lassen sicher auch weiterhin eine wachsende Bedeutung systematischer Sensitivitätsanalysen erwarten.

Gründen sich Modellparameter auf eine begrenzte Anzahl von Experteneinschätzungen, sind diese oftmals mit einem erheblichen Ausmaß an Unsicherheit verbunden, insbesondere wenn es um zukünftige, schwer zu antizipierende Entwicklungen geht. Um diese Unsicherheit in den Modellergebnissen zu quantifizieren, bietet sich eine systematische Sensitivitätsanalyse an. Expertenmeinungen werden zu diesem Zweck zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen verdichtet und dienen dann als Grundlage stochastischer Simulationen. Am Beispiel des kenianischen Milchforschungsprogramms nutzt GIEREND (1999) diese Vorgehensweise zur Prioritätensetzung in der Agrarforschung bei begrenztem Forschungsbudget und Unklarheit darüber,

zu welchen Ertragssteigerungen die einzelnen Forschungsprojekte tatsächlich führen werden. Auch FISHER, MASTERS und SIDIBÉ (2001) fangen unter anderem auf diese Weise die Unsicherheit über die potenziellen Erfolge von Forschungsanstrengungen bei senegalesischem Bewässerungsreis ein. Zur modellgestützten Bewertung eines möglichen Verbots von neurotoxischen Insektiziden in der Apfelproduktion bedienen sich ROOSEN und HENNESSY (2001) dieser Methode, um die Unsicherheit über die sich aus dieser Politikoption ergebenden Änderungen in Kosten, Erträgen und Vermarktung zu quantifizieren. Neben Expertenmeinungen sind oft auch Parameterwerte, die auf Literaturangaben oder eigenen Erhebungen und Schätzungen beruhen, mit einem erheblichen Ausmaß an Unsicherheit verbunden. So versucht GEVEL (2002) mittels stochastischer Simulation, die Unsicherheit über die gerade in Transformationsländern schwer zu bestimmenden Transaktionskosten zu operationalisieren, um quantitative Aussagen zu deren Bedeutung für die Entwicklung des ukrainischen Agrarsektors machen zu können. Innerhalb der soweit diskutierten Arbeiten erfolgte die Analyse von Markteffekten bei Parameterunsicherheit auf der Basis partieller Marktmodelle. HERTEL (2000) wendet dagegen eine systematische Sensitivitätsanalyse<sup>74</sup> im Rahmen des allgemeinen Gleichgewichtsmodells GTAP an, um bessere Vorhersagen zur Entwicklung des chinesischen Außenhandels mit Tierprodukten bei Unsicherheit über die zu erwartenden Produktivitätszuwächse machen zu können. Innerhalb des gleichen Modellrahmens nutzt LIPS (2002) im Zuge einer Untersuchung der Auswirkungen einer weiteren Liberalisierung des internationalen Agrarhandels auf die Schweiz eine systematische Sensitivitätsanalyse bezüglich der Armington-Elastizitäten und der Annahmen zur Abbildung der Angebotsquotierungen bei Zucker und Milch. Bereits bei GO (1994) findet sich ein Beispiel, wie dies auch bei Anwendung eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells mit Hilfe einer stochastischen Simulation geschehen kann, wenn auch nicht mit konkretem Agrarmarktbezug, sondern im Kontext einer Evaluierung verschiedener Instrumente zur Erzielung von Steuereinnahmen in Transformationsländern.

Inwieweit eine exakte Unterscheidung stochastischer Markt- oder Umweltbedingungen von Parameterunsicherheit sinnvoll oder notwendig ist, hängt in erster Linie von der Zielrichtung der Untersuchung ab. Zu verweisen ist in diesem Zusammenhang nochmals auf HORAN, CLAASSEN und COOPER (2000), die zwar ebenfalls auf eine stochastische Simulation unsicherer Elastizitäten und anderer wichtiger Parameter zurückgreifen, dabei allerdings eine klare Abgrenzung zwischen dieser Modellunsicherheit und stochastischen Umweltbedingun-

---

<sup>74</sup> Als methodische Grundlage für systematische Sensitivitätsanalysen ist im GTAP-Modellrahmen die Gauß-Quadratur vorgesehen (vgl. ARNDT 1996).

gen<sup>75</sup> bei der Evaluierung verschiedener Konzepte zur Verringerung der Nährstoffauswaschung vornehmen. Geht es beispielsweise um die Frage, wie sich zum Zeitpunkt direkt nach Implementierung einer Politik eine bestimmte Zielgröße darstellen wird, mag aufgrund der Unsicherheiten sowohl über die Umweltlage als auch die Richtigkeit der Modellparameter eine Unterscheidung in diesem Sinne nicht zwingend notwendig sein. Steht aber die Unsicherheit einer Zielgröße im weiteren Zeitverlauf nach Implementierung der Politik und der damit verbundenen Enthüllung der zuvor nicht sicher bekannten Parameter im Mittelpunkt des Interesses, erscheint eine klare Abgrenzung der verschiedenen Unsicherheitsaspekte sinnvoll<sup>76</sup>.

Der Literaturüberblick zeigt, dass der Unsicherheitsaspekt auf vielfältige Weise Eingang in die wissenschaftliche Analyse und Bewertung von Agrarpolitiken gefunden hat und findet. Das Themenspektrum reicht von den Effekten protektionistischer und preisfixierender Politiken auf die Stabilität von Agrarmärkten sowohl in den sich schützenden Regionen selbst als auch in Drittländern über die Evaluierung von Agrarumweltpolitiken bei stochastischen Umweltbedingungen bis hin zum Einfluss gesamtwirtschaftlicher Rahmenbedingungen auf die Unsicherheit im Agrarsektor. Und oft müssen die Ergebnisse deterministischer Analysen im Zuge einer stochastischen Untersuchung korrigiert werden. Die Aussagen sind weniger eindeutig, die Ergebnisse hängen in stärkerem Maße von den konkreten Umständen ab. Politikinstrumente, die zuvor als äquivalente Maßnahmen galten, verlieren diesen Charakter, wenn Unsicherheit in die Betrachtung eingeht. Die Ergebnisse stochastischer Analysen verlieren damit an Verallgemeinerungsfähigkeit, zeichnen aber ein genaueres Bild der Realität. Dies unterstreicht die Bedeutung einer Berücksichtigung von Unsicherheit bei der ökonomischen Evaluierung von Agrarpolitiken und rechtfertigt in vielen Fällen den höheren methodischen Aufwand.

Agrarpolitikanalysen bei Unsicherheit zielen entweder auf eine Politikbewertung in einem unsicheren Umfeld oder eine Untersuchung des Einflusses von politischen Eingriffen auf die Stabilität von Agrarmärkten selbst. Mit der expliziten Formulierung von Parameterunsicherheit im Rahmen systematischer Sensitivitätsanalysen eröffnet sich ein weiteres Gebiet, dass aufgrund der komplexer werdenden Simulationsmodelle mit ihren oft nur begrenzt empirisch fundierten Parametern an Bedeutung eher noch zunehmen wird.

---

<sup>75</sup> Zur Analyse des Einflusses der stochastischen Umweltbedingungen nutzen HORAN, CLAASSEN und COOPER (2000, S. 14) die Gauß-Quadratur.

<sup>76</sup> Vgl. HORAN, CLAASSEN und COOPER (2000, S. 7, 14).

### **3.4 Milchmarktanalyse bei Unsicherheit: Welcher Modellansatz ist geeignet?**

Die vorangegangenen Betrachtungen innerhalb dieses Kapitels haben eine Relevanz des Unsicherheitsaspekts auf dem EU-Milchmarkt bestätigt, die aus dieser Tatsache resultierenden Konsequenzen für die Evaluierung agrarpolitischer Eingriffe skizziert und das verfügbare Spektrum methodischer Konzepte zur Handhabung dieses Phänomens bei der Politikanalyse abgesteckt. Dies wirft unmittelbar die Frage auf, welcher Modellansatz für die Analyse und Bewertung der europäischen Milchmarktpolitik bei Unsicherheit als geeignet erscheint.

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen die Politikeffekte auf der Gemeinschaftsebene und mögliche Wechselwirkungen mit den internationalen Märkten. Eine Abbildung der Weltmärkte empfiehlt sich aufgrund der großen Bedeutung des EU-Außenhandels im internationalen Maßstab und des damit zu erwartenden Einflusses von Politikänderungen in der EU etwa auf das Niveau und die Streuung der Weltmarktpreise. Außerdem ermöglicht dies die Berücksichtigung der Unsicherheiten auf den internationalen Märkten, die als die wesentliche Ursache der beobachteten Instabilitäten des EU-Milchmarkts ermittelt wurden. Der gewählte Modellansatz sollte auch die spezifischen Zusammenhänge zwischen dem Rohstoff Milch und den Verarbeitungsprodukten als Grundlage einer realistischen Implementierung der Politikinstrumente am Milchmarkt widerspiegeln.

Der Überblick im Abschnitt 2.4 hat gezeigt, dass für eine detaillierte Abbildung des Milchmarkts verschiedene partielle Gleichgewichtsmodelle entwickelt wurden. Die im Rahmen solcher Modelle prognostizierten Reaktionen der Marktakteure auf Politikänderungen sind durch die mikroökonomische Theorie unterlegt und reflektieren gewinnmaximierendes Verhalten der Produzenten bzw. eine Nutzenmaximierung der Konsumenten. Diese Modellkonzeption erlaubt eine flexible Analyse sich ändernder Politikvariablen aufgrund der postulierten Anpassungen in Angebot und Nachfrage bei Preisänderungen. Ebenso finden sich partielle Gleichgewichtsmodelle mit globaler Schließung, wodurch Wechselwirkungen mit den internationalen Märkten berücksichtigt werden. Ein interessanter Aspekt ist zudem die Betrachtung von Produktheterogenität, die nicht zuletzt beim Handel mit den vielfältigen Milchprodukten von einiger Bedeutung sein dürfte und mit Hilfe des Armington-Ansatzes in ein Gleichgewichtsmodell integriert werden kann.

Partielle Modelle befassen sich im Gegensatz zu allgemeinen Gleichgewichtsmodellen nur mit einem Ausschnitt der Volkswirtschaft, Rückkopplungen mit anderen Sektoren bleiben unberücksichtigt. Dies gilt etwa für Anpassungen auf Faktormärkten infolge einer veränderten Lage auf Produktmärkten. So führt ein erhöhter Output tendenziell zu einer stärkeren Nachfrage nach den notwendigen knappen Faktoren und damit zu steigenden Faktorpreisen, die wiederum dämpfend auf die Produktion des betrachteten Outputs wirken. Inwieweit solche



Rückkopplungen zum Tragen kommen, hängt von der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des untersuchten Sektors ab. Im Rahmen dieser Studie sollte dieser Nachteil nicht allzu schwer wiegen, da mit dem Milchmarkt nur ein sehr begrenzter Teil der Volkswirtschaft untersucht wird. Gemäß BROCKMEIER (1999, S. 447) „*liefern partielle Gleichgewichtsmodelle ... sehr gute Ergebnisse bei der Analyse sektorspezifischer Politiken, deren Auswirkungen im wesentlichen auf den Agrarsektor beschränkt bleiben*“<sup>77</sup>. Dieser somit nur wenig eingeschränkten Aussagefähigkeit der partiellen Sicht in der vorgesehenen Ausrichtung dieser Studie stehen gegenüber allgemeinen Gleichgewichtsmodellen mit einem geringerem Datenbedarf, einer meist höheren Detailtiefe im betrachteten Sektor und übersichtlichen Modellstrukturen gewichtige Vorteile gegenüber.

Eine überschaubare Modellstruktur erscheint nicht zuletzt im Rahmen einer stochastischen Analyse als geboten. Dies erleichtert zum einen die Interpretation der Ergebnisse, wenn neben den Abweichungen in den Mittelwerten auch Veränderungen in Streuung und Schiefe der Verteilungen zu erklären sind. Auf der anderen Seite erlaubt dies eine flexible Auswahl der Methode zur Berechnung der Modellergebnisse unter stochastischen Bedingungen. Abschnitt 3.3.3 zeigte, dass bereits in der Vergangenheit umfassendere partielle Marktmodelle einer *stochastischen Simulation* unterzogen wurden. Wie bereits erläutert, liegt der Vorteil dieses Verfahrens darin, trotz einer Vielzahl stochastischer Variablen komplette Verteilungen der gesuchten Größen generieren und damit ein sehr genaues Bild der Unsicherheit zeichnen zu können. Durch die begrenzte Komplexität des zu entwickelnden partiellen Milchmarktmodells ist eine hohe Anzahl sich wiederholender Modelldurchläufe im Zuge einer stochastischen Simulation problemlos möglich.

Die Wirkung von Unsicherheiten auf Agrarmärkten ist eng mit der zeitlichen Dimension verbunden. So können die Existenz von Preiserwartungen sowie Lagerhaltungen die Instabilität auf Märkten beeinflussen<sup>78</sup>. Solche Mechanismen lassen sich nur in einer dynamischen Modellstruktur erfassen. Aufgrund der kontinuierlichen Erzeugung auf dem Milchmarkt sollten Preiserwartungshaltungen eine geringere Rolle als bei anderen landwirtschaftlichen Gütern spielen, bei denen ein längerer Zeitraum zwischen der Produktionsentscheidung und dem marktfähigen Produkt liegt<sup>79</sup>. Längerfristige Lagerhaltung ist nur bei einem Teil der Milchprodukte möglich und wird von der staatlichen Einlagerung von Butter und Magermilchpul-

---

<sup>77</sup> BROCKMEIER (1999) untermauert diese Aussage anhand eines Vergleichs der Ergebnisse einer identischen Politiksimulation zwischen dem GTAP-Standardmodell und einer partiellen Variante dieses Modells.

<sup>78</sup> Zu den Markteffekten von Preiserwartungen und Lagerhaltung siehe zum Beispiel NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 131ff., 195ff.) sowie SCHMITZ (1984, S. 55ff.).

<sup>79</sup> Preiserwartungen könnten eventuell im Bereich des Quotentransfers von Bedeutung sein. So zeigen beispielsweise COLMAN et al. (1998, S. 27, 38) für den britischen Quotenmarkt in den 1990er Jahren, dass die Preise sowohl für temporär geleaste als auch für dauerhaft übertragene Quoten übermäßig von kurzfristigen Faktoren inklusive des monatlichen Milchpreises beeinflusst wurden.

ver sowie den Beihilfen zur privaten Lagerhaltung maßgeblich mitbestimmt. Zudem dürfte der wirtschaftliche Anreiz zur privaten Lagerung durch die Preisstabilisierung infolge eben dieser Interventionspolitik, der staatlichen Absatzmaßnahmen und der Außenhandelspolitik negativ beeinflusst werden.

Staatliche Lageraktivitäten und die Gewährung von Verbrauchsbeihilfen lassen sich in einem stochastischen Modellrahmen nicht ohne weiteres konsistent abbilden. Hierzu wären konkrete Annahmen zum Verhalten der Verwaltungsbehörden notwendig. Auch ist unklar, inwieweit private Lagerhaltung eine verringerte staatliche Lagerhaltung ersetzen kann oder etwa nur zum Ausgleich saisonaler Schwankungen geeignet ist. Zur Klärung dieser offenen Punkte wären zunächst tiefer gehende empirische Betrachtungen notwendig, die im Rahmen dieser Arbeit nicht zu leisten sind. Da eine dynamische Modellformulierung ohne genaue Kenntnis dieser Faktoren auf einem sehr unsicheren Fundament fußen würde, erfolgt eine rein statische Anwendung des stochastischen partiellen Milchmarktmodells. Dennoch sollten die wesentlichen Effekte veränderter Politiken auf die Übertragung von Marktunsicherheiten zwischen den beiden Modellregionen abzubilden sein. Die zusätzlichen stabilisierenden Wirkungen der staatlichen Lagerung und Absatzbeihilfen müssen bei der Interpretation der Ergebnisse jedoch berücksichtigt werden.

Entscheidend für die Modellergebnisse sind die zu Grunde gelegten Parameter der Verhaltensgleichungen. Prinzipiell könnten diese für die entsprechenden Angebots- und Nachfragefunktionen ökonometrisch geschätzt werden. Eine konsistente Schätzung der Modellgleichungen erscheint allerdings sehr aufwändig - nicht zuletzt für die vorgesehene Weltmarktebene, auf der beispielsweise kein Preis für Rohmilch zu beobachten ist - und würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Stattdessen wird auf Parameterwerte aus der Literatur zurückgegriffen, die so weit wie möglich den theoretischen Anforderungen anzupassen und auf deren Basis die Modellgleichungen für ein Referenzjahr zu kalibrieren sind. Um die verbleibende Ungewissheit über die Richtigkeit dieser Werte und die damit verbundene Aussagekraft der Simulationsergebnisse transparent zu machen, ist eine Sensitivitätsanalyse bezüglich der kritischen Modellparameter vorgesehen.

## 4 Ein stochastisches Milchmarktmodell

Aufgrund der Überlegungen im vorangegangenen Kapitel erscheint die Anwendung eines stochastischen partiellen Marktgleichgewichtsmodells zur Analyse der EU-Milchmarktpolitik bei Unsicherheit als geeignet. Das nun folgendende Kapitel ist der detaillierten Darstellung des Modellansatzes gewidmet. Zunächst wird ein Überblick über Funktionsweise und allgemeine Eigenschaften des Modells gegeben. Anschließend wird der Modellansatz schrittweise entwickelt, ausgehend von der grundlegenden Modellstruktur über die Implementierung der Politikinstrumente bis zur Berechnung der Wohlfahrtsindikatoren. Der darauf folgende Abschnitt ist der Integration der Stochastik in den Modellansatz als Voraussetzung einer Analyse bei Unsicherheit vorbehalten. Der Ansatzpunkt der Unsicherheit im Modell, die funktionale Verknüpfung der stochastischen Variablen sowie Erläuterungen zur Simulationsmethode bilden dabei die Schwerpunkte. Der letzte Abschnitt geht ausführlich auf die den weiteren Berechnungen zu Grunde liegenden Daten und Modellparameter ein.

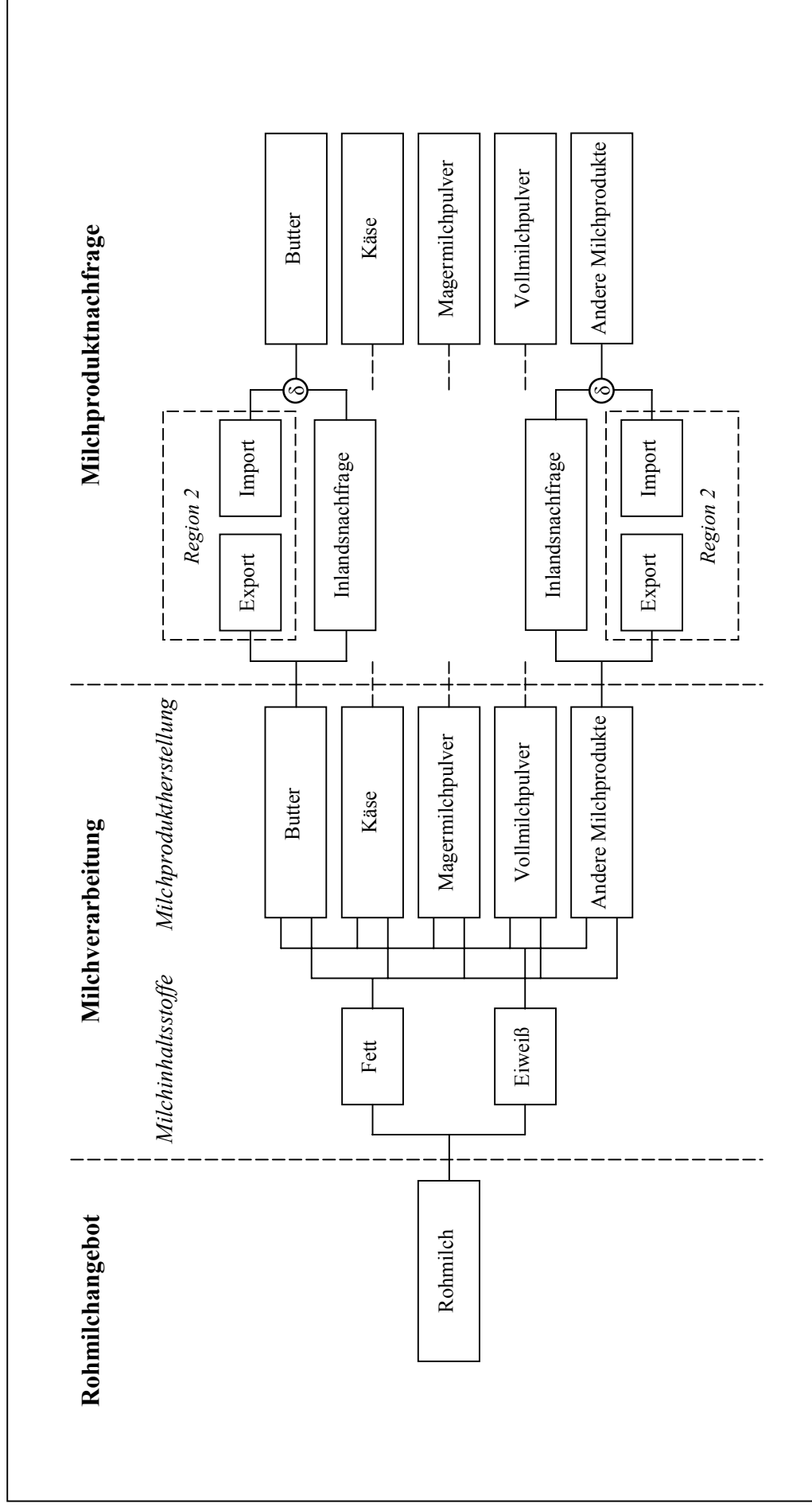
### 4.1 Das Modell im Überblick

Um die Einordnung des Modellrahmens und damit die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, erfolgt an dieser Stelle eine kurze Zusammenfassung der grundlegenden Eigenschaften des genutzten Modells. Beim verwendeten Modell handelt es sich um ein *partielles Gleichgewichtsmodell*, das sich auf die Abbildung des Milchmarktes beschränkt. Die übrigen Bereiche der Volkswirtschaft werden ausgeblendet. Das erlaubt eine Konzentration auf die Darstellung der spezifischen Zusammenhänge auf dem Milchmarkt, vom Rohmilchangebot über die Milchverarbeitung bis zur Nachfrage nach den einzelnen Milchprodukten. Das Modell kalkuliert die Ergebnisse einer vollständigen Anpassungsreaktion infolge von Politikänderungen. Der Pfad der Anpassung im Zeitablauf bleibt unberücksichtigt. Es handelt sich also um eine *komparativ-statische* Analyse. Neben der EU wird eine zweite Modellregion, im Folgenden als „Rest der Welt“ bezeichnet, abgebildet. Dies soll Aufschlüsse über die Konsequenzen einer veränderten EU-Politik für die internationalen Milchmärkte ermöglichen. Die Handelsströme zwischen den beiden Modellregionen werden mit Hilfe des *Armington-*

*Ansatzes* explizit nach Importen und Exporten differenziert. Diese Vorgehensweise beruht auf der Annahme von Produktheterogenität, wonach inländische und ausländische Produkte keine vollständigen Substitute darstellen. Des Weiteren unterliegen Angebot und Nachfrage Unsicherheiten, was durch entsprechende Wahrscheinlichkeitsverteilungen im Modell berücksichtigt wird. Die Berechnung des Modells erfolgt mit Hilfe der *stochastischen Simulation*. Es handelt sich also um ein *stochastisches Marktmodell*. Den Rahmen zur praktischen Umsetzung des Milchmarktmodells bildet das Tabellenkalkulationsprogramm *Microsoft Excel* in Verbindung mit der Risikoanalyse-Software *@RISK*.

Abbildung 4.1 skizziert die grundlegenden Modellzusammenhänge, beschränkt sich aber auf eine Modellregion, um die Darstellung übersichtlich zu halten. Dies ist problemlos möglich, da die beschriebene Modellstruktur in beiden Modellregionen weitgehend identisch ist. Wie aus der Abbildung ersichtlich, lässt sich das Milchmarktmodell in drei Hauptsegmente unterteilen. Dem Angebot an Rohmilch der landwirtschaftlichen Erzeuger steht die Nachfrage der Konsumenten nach Milchprodukten gegenüber. Die Milchprodukte werden zu den Produktgruppen Butter, Käse, Magermilchpulver, Vollmilchpulver und andere Milchprodukte zusammengefasst. Die Nachfrage wird mit Hilfe des Armington-Ansatzes explizit nach der Herkunft der Milchprodukte differenziert. Somit existiert für jedes Milchprodukt sowohl eine Nachfrage nach einheimischer als auch eine Nachfrage nach importierter Ware, die in der jeweils anderen Modellregion hergestellt wurde. Das Ausmaß der Substitution im Konsum zwischen diesen beiden Herkünften beschreibt die Substitutionselastizität  $\delta$ . Zwischen Rohmilchangebot und Milchproduktnachfrage ist ein Milchverarbeitungssegment geschaltet, das die Umwandlung des Rohmilchangebots in ein Milchproduktangebot als Pendant zur Milchproduktnachfrage ermöglicht. Im Zuge der Verarbeitung erfolgt eine Zerlegung der Rohmilch in ihre wertgebenden Inhaltsstoffe Fett und Eiweiß. Anschließend werden diese Komponenten entsprechend den jeweiligen Verarbeitungsanteilen zu Milchprodukten neu kombiniert. Das Angebot eines Milchprodukts entspricht der Summe aus einheimischer Nachfrage und dem Export, sodass eine Markträumung gewährleistet ist. Die Exportmenge entspricht der Importnachfrage der jeweils anderen Modellregion. Die Preise für Rohmilch und für die einzelnen Milchprodukte leiten sich von den Schattenpreisen der Milchinhaltsstoffe Fett und Eiweiß ab, die modellendogen als Gleichgewichtspreise ermittelt werden. Die Schattenpreise der Inhaltsstoffe werden dabei so angepasst, dass die in der Rohmilch enthaltene Fett- und Eiweißmenge mit der in den verarbeiteten Milchprodukten enthaltenen Menge dieser Komponenten übereinstimmt. Beide Modellregionen werden durch diesen Mechanismus ins Gleichgewicht gebracht.

Abbildung 4.1: Darstellung der Modellstruktur für eine Modellregion



Quelle: Eigene Darstellung

Die Ansatzpunkte der verschiedenen Instrumente der EU-Milchmarktpolitik befinden sich sowohl auf der Ebene des Rohmilchangebots als auch im Bereich der verarbeiteten Milchprodukte. Die Milcherzeugung unterliegt innerhalb der EU einer Mengenbeschränkung. Diese angebotsseitige Quotenrestriktion wird im Modell detailliert dargestellt. Die Preispolitik bezieht sich auf die Milchprodukte. Die Preisstützung wird etwas vereinfacht allein durch Instrumente der Außenhandelspolitik im Modell berücksichtigt. Zölle behindern Milchproduktimporte in die EU, während dessen Exporterstattungen die Ausfuhren von EU-Produkten erleichtern. Auf diese Weise kann ein erhöhtes Preisniveau auf dem EU-Milchmarkt gegenüber den internationalen Märkten realisiert werden. Durch Änderungen an Zöllen und Exporterstattungen lässt sich das Stützungs niveau entsprechend variieren. Der Import zu ermäßigten Zollsätzen im Rahmen von üblichem Zugang und Mindestzugang bleibt außerhalb der Betrachtung. Die Interventions- und Verbrauchsbeihilferegulungen mit ihren spezifischen Wirkungen auf Preisniveau und Preisstreuung werden vom Modellansatz ebenfalls nicht explizit erfasst, was bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

## 4.2 Formulierung des Modellrahmens

### 4.2.1 Grundlegende Modellstruktur

Die in diesem Abschnitt präsentierte grundlegende Modellstruktur mit isoelastischen Angebots- und Nachfragefunktionen, einer Verarbeitungsebene sowie Produktdifferenzierung in der Nachfrage greift im Wesentlichen die von ROTH (2003, S. 53ff.) entworfene Konzeption eines Milchmarktmodells auf. Im Sinne der Aufgabenstellung der vorliegenden Studie wird diese Modellformulierung dann im weiteren Verlauf im Bereich der Politikinstrumente und zur Integration der Stochastik weiterentwickelt.

Die Angebotsfunktionen für Rohmilch und die Nachfragefunktionen für die einzelnen Milchprodukte bilden die Eckpunkte der Modellstruktur. Sie beschreiben das Verhalten der Milcherzeuger und der Konsumenten auf den betrachteten Märkten. Die Rohmilcherzeugung wird durch folgende isoelastische Angebotsfunktion repräsentiert:

$$A_{mk} = a_{mk} (P_{mk} - PQ_{mk})^{e_{mk}^{mk}} \quad (4.1)$$

mit

- $A_{mk}$  - Angebot an Rohmilch  $m$  in Region  $k$
- $a_{mk}$  - Konstante
- $P_{mk}$  - Marktpreis für Rohmilch  $m$  in Region  $k$

- $PQ_{mk}$  - Quotenrente für Rohmilch  $m$  in Region  $k$   
 $\varepsilon_{mk}^{mk}$  - Eigenpreiselastizität des Angebots in Region  $k$

Die Milcherzeugung ergibt sich demnach aus dem Marktpreis für Rohmilch abzüglich einer möglichen Quotenrente bei Angebotskontingentierung, der Eigenpreiselastizität des Angebots und einer Konstanten.

Ebenso wie das Rohmilchangebot wird auch die Nachfrage der Konsumenten nach den jeweiligen Milchprodukten durch isoelastische Funktionen beschrieben:

$$N_{ik} = a_{ik} \cdot P_{ik}^{\eta_{ik}^{ik}} \cdot \prod_{j \neq i} P_{jk}^{\eta_{jk}^{ik}} \quad (4.2)$$

mit

- $N_{ik}$  - Mengenindex der Nachfrage nach Milchprodukt  $i$  in Region  $k$   
 $a_{ik}$  - Konstante  
 $P_{ik}$  - Preisindex des Milchprodukts  $i$  in Region  $k$   
 $\eta_{ik}^{ik}$  - Eigenpreiselastizität der Nachfrage in Region  $k$   
 $P_{jk}$  - Preisindizes anderer Milchprodukte  $j$  in Region  $k$   
 $\eta_{jk}^{ik}$  - Kreuzpreiselastizitäten der Nachfrage in Region  $k$

Die Nachfrage nach einem Milchprodukt wird also durch den Preis dieses Produkts, die entsprechende Eigenpreiselastizität, die Preise der anderen Milchprodukte, die jeweiligen Kreuzpreiselastizitäten und wiederum eine Konstante bestimmt. Die Konstanten in den Angebots- und Nachfragefunktionen sind bei gegebenen Werten für Mengen, Preise und Elastizitäten in der Ausgangssituation zu kalibrieren. Auf das Einkommen als erklärende Größe des Nachfrageverhaltens wird an dieser Stelle verzichtet. Innerhalb der stochastischen Analyse fließen Einkommensänderungen jedoch indirekt als Bestimmungsgrund möglicher Nachfrageschwankungen in die Berechnungen ein.

Die gewählten Funktionsformen können als eine konsequente partialanalytische Ausrichtung des Marktmodells angesehen werden. Das Verhalten der Marktakteure wird lediglich durch das Preisniveau des betrachteten Guts und, auf der Nachfrageseite, durch die Preise der anderen im Modell enthaltenen Milchprodukte bestimmt. Mögliche Interdependenzen, etwa mit anderen Produkt- oder Faktormärkten, stehen außerhalb der Betrachtung<sup>80</sup>. Isoelastische Angebots- und Nachfragefunktionen sind vergleichsweise leicht zu handhaben und ermögli-

<sup>80</sup> Wechselwirkungen sind etwa mit dem Rindfleischmarkt zu erwarten, da Rindfleisch ein Komplementärprodukt der Milcherzeugung ist. Auch sind Auswirkungen auf den Faktormärkten denkbar, beispielsweise im Bereich der Futtermittel. Interdependenzen zwischen den Milchproduktmärkten und den Märkten anderer hier nicht betrachteter Lebensmittel, wie z.B. zwischen den Substitutionsprodukten Butter und Margarine, bleiben ebenso unberücksichtigt.

chen eine gute Interpretierbarkeit der Ergebnisse, was zu einer weiten Anwendung solcher Funktionsformen in Marktmodellen geführt hat<sup>81</sup>. Die Festlegung auf isoelastische Funktionen hat allerdings Konsequenzen für die Berechnung der Wohlfahrtsindikatoren und vor allem für die Auswirkungen der Stochastik im Modell, worauf in den folgenden Abschnitten noch näher einzugehen ist. Angebots- und Nachfrageverhalten werden also in vergleichsweise einfacher funktionaler Form abgebildet und beziehen sich allein auf den Milchmarkt. Der Vorteil einer solchen partiellen Betrachtung liegt in einer klaren und überschaubaren Modellstruktur. Denn ein leichtes Verständnis der Modellzusammenhänge und eine gute Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sind gerade bei einer ohnehin vergleichsweise komplexen Analyse bei Unsicherheit unabdingbar.

Gleichung (4.2) sieht keine Differenzierung zwischen den Milchprodukten bezüglich deren Herkunft vor. Für die Konsumenten ist es demnach unerheblich, in welcher Region ein Milchprodukt hergestellt wurde. Im Fall verarbeiteter Lebensmittel ist dies aber eine eher unrealistische Annahme, zumal wenn aggregierte Produktgruppen wie beispielsweise Käse betrachtet werden. Hier ist zwar von ähnlichen, aber nicht von identischen Produkten auszugehen. Herkunftsspezifische Unterschiede sind etwa in der von den Konsumenten wahrgenommenen Qualität oder infolge von Produktvarietäten denkbar. Innerhalb der Produktgruppe Käse gibt es beispielsweise eine ganze Reihe verschiedener Sorten und Spezialitäten, die oft auch mit einer bestimmten Herkunft verbunden sind. Die sonst gleichen Produkte stellen bezüglich ihrer Herkunft in der Nachfrage somit keine vollkommenen Substitute dar.

Um dies in der Modellstruktur explizit zu berücksichtigen, wird der von ARMINGTON (1969) eingeführte und in der Formulierung von Marktmodellen weit verbreitete Ansatz zur herkunftsspezifischen Produktdifferenzierung genutzt. Danach vollzieht sich die Bestimmung der Nachfragemenge in einem zweistufigen Prozess. Zunächst wird die gesamte Nachfrage eines Produkts unabhängig von der Herkunft mittels Nutzenmaximierung unter einer Budgetrestriktion ermittelt. Daraufhin wird diese gesamte Nachfragemenge zwischen den einzelnen

---

<sup>81</sup> KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 44). Zur Anwendung isoelastischer Angebots- und Nachfragefunktionen im Rahmen von partiellen Gleichgewichtsmodellen siehe beispielsweise auch FRANCOIS und HALL (1997, S. 129ff.), RONINGEN (1997, S. 241ff.) oder JECHLITSCHKA und LOTZE (1997, S. 26ff.). Alternativ können Angebot und Nachfrage auch auf mikroökonomischen Optimierungsansätzen basieren, also auf Gewinn- oder Nutzenmaximierungskalkülen von Unternehmen bzw. Haushalten. Solche Ansätze - die auch eine explizite Modellierung von Faktormärkten ermöglichen - kommen in allgemeinen wie auch in umfassenderen partiellen Gleichgewichtsmodellen zur Anwendung (vgl. z.B. SADOULET und DE JANVRY 1995, S. 302ff., S. 341ff. sowie WAHL, WEBER und FROHBERG 2000, S. 10ff.).



Herkünften so aufgeteilt, dass die gesamten Ausgaben für dieses Produkt minimiert werden<sup>82</sup>. So würde beispielsweise zuerst die Nachfrage nach Käse in der EU bestimmt und anschließend die Aufteilung dieser Menge auf einheimische und importierte Ware erfolgen. Die Nachfrage nach den einzelnen Herkünften eines Produkts ergibt sich nach diesem Konzept also aus dem Einkommen, den Produktpreisen und den Preisrelationen zwischen den verschiedenen Herkünften. Um die Nachfragefunktionen zu vereinfachen und damit praktischen Anwendungen zugänglich zu machen, schlägt ARMINGTON (1969, S. 167) zur Beschreibung der Substitutionsmöglichkeiten zwischen den konkurrierenden Herkünften eines Produkts die Nutzung von *CES-Funktionen*<sup>83</sup> vor. Die Substitution erfolgt demnach auf der Basis konstanter Substitutionselastizitäten.

Gleichung (4.2) bestimmt zunächst unabhängig von der Herkunft die gesamte Nachfrage nach einem Produkt in einer Region, also beispielsweise nach Käse, und stellt somit den ersten Schritt im Entscheidungsprozess der Konsumenten dar. Die Substitution der Konsumenten zwischen einheimischen Produkten und Importen wird durch die CES-Funktion in Gleichung (4.3) beschrieben. Werden die Ausgaben für ein Produkt unter der Restriktion der CES-Substitutionsbeziehung minimiert, lassen sich für die einzelnen Herkünfte dieses Produkts Nachfragefunktionen in der Form von Gleichung (4.4) herleiten<sup>84</sup>. Zur Kennzeichnung der jeweiligen Herkunft der Milchprodukte wird in diesen Funktionen an zweiter Stelle ein zusätzlicher Regionsindex  $g$  eingeführt.

$$N_{ik} = \left( \sum_g b_{igk} \cdot N_{igk}^{-\rho_{ik}} \right)^{-\frac{1}{\rho_{ik}}} \quad (4.3)$$

<sup>82</sup> Diese zweistufige Betrachtung der Nachfrage basiert auf zwei Annahmen. Das ist zum einen die Annahme der Unabhängigkeit bzw. einer schwach separablen Nutzenfunktion. Danach sind die Präferenzen der Konsumenten bezüglich verschiedener Herkünfte eines Produkts unabhängig von den Kaufentscheidungen bei den verschiedenen Herkünften aller anderen Produkte, sodass eine Nachfrage nach Gruppen von Produkten existiert, die von den gleichen Waren konkurrierender Herkunft gebildet werden. Die zweite Annahme geht davon aus, dass die Marktanteile verschiedener Herkünfte nur von deren relativen Preisrelationen, jedoch nicht vom Umfang dieses Marktes selbst abhängen (ARMINGTON 1969, S. 160, 163ff.). Diese starken Restriktionen in der Nachfrage führten zu Schwierigkeiten in der empirischen Bestätigung des Armington-Modells bzw. zu verzerrten Parameterschätzungen (siehe beispielsweise ALSTON et al. 1990). DAVIS und KRUSE (1993) zeigen jedoch, wie mit einer modifizierten Spezifizierung des Modells diese Probleme umgangen und konsistente Parameterschätzungen erreicht werden können.

<sup>83</sup> CES - Constant elasticity of substitution. Der Anwendung dieser Funktionsform liegen wiederum zwei Annahmen zu Grunde. Erstens wird angenommen, dass die Substitutionselastizitäten zwischen verschiedenen Herkünften irgendeines Produkts konstant und damit unabhängig vom jeweiligen Marktanteil sind. Die zweite Annahme setzt voraus, dass die Substitutionselastizität zwischen zwei Herkünften eines Produkts genauso groß ist wie zwischen zwei beliebig anderen Herkünften des gleichen Produkts (ARMINGTON 1969, S. 161, 167).

<sup>84</sup> Zur Herleitung der Nachfragefunktionen für die einzelnen Herkünfte siehe ARMINGTON (1969, S. 172) oder beispielsweise ROTH (2003, S. 142).

$$N_{igk} = b_{igk}^{\delta_{ik}} \cdot N_{ik} \left( \frac{P_{igk}}{P_{ik}} \right)^{-\delta_{ik}} \quad (4.4)$$

wobei

$$\rho_{ik} = \frac{1}{\delta_{ik}} - 1 \quad (4.5)$$

mit

- $N_{ik}$  - Mengenindex der Nachfrage nach Milchprodukt  $i$  in Region  $k$
- $b_{igk}$  - Konstante
- $N_{igk}$  - Nachfrage in Region  $k$  nach dem in Region  $g$  hergestellten Milchprodukt  $i$
- $P_{ik}$  - Preisindex des Milchprodukts  $i$  in Region  $k$
- $P_{igk}$  - Preis in Region  $k$  des in Region  $g$  hergestellten Milchprodukts  $i$
- $\delta_{ik}$  - Substitutionselastizität bei Milchprodukt  $i$  in Region  $k$

Gleichung (4.3) berechnet einen Mengenindex  $N_{ik}$  für die Nachfrage des betrachteten Produkts, der sich aus der Nachfrage nach den verschiedenen Herkunftsn dieses Produkts zusammensetzt. Dieser Mengenindex resultiert aus der spezifischen Formulierung des Substitutionsverhaltens auf der Grundlage der CES-Funktion und stellt somit keine am Markt beobachtbare Größe dar. Das gilt ebenso für Gleichung (4.2), die als eine Nachfragefunktion bezüglich eines aus verschiedenen Herkunftsn zusammengesetzten Produktaggregats anzusehen ist. Entsprechend ist  $P_{ik}$  ein Preisindex für dieses Produktaggregat, der in Abhängigkeit von den Preisen der einzelnen Herkunftsn dieses Produkts ebenfalls die spezifische Substitutionsbeziehung widerspiegelnd gebildet wird und nicht am Markt zu beobachten ist. Die Substitutionselastizität  $\delta_{ik}$  bestimmt, wie stark die Konsumenten auf veränderte Preisrelationen zwischen verschiedenen Herkunftsn reagieren. Eine Substitutionselastizität von Null entspräche vollkommenen Komplementen, eine unendlich hohe Substitutionselastizität vollkommenen Substituten. Die Konstanten  $b_{igk}$  stehen für den Anteil der einzelnen Herkunftsn am gesamten Produktaggregat. Zur simultanen Bestimmung der Nachfrage nach dem Produktaggregat und der Nachfrage nach den einzelnen Herkunftsn unter modellendogener Anpassung des Preisindex  $P_{ik}$  werden die Mengenindizes der Gleichungen (4.2) und (4.3) per Nebenbedingung im *Excel Solver* gleichgesetzt.

Soweit liegt nun die Formulierung des Angebots von Rohmilch und der Nachfrage nach den einzelnen Milchprodukten vor. Die Milchverarbeitung stellt die Verbindung zwischen diesen beiden Elementen her. Die Rohmilch wird innerhalb der Molkereien zu Milchprodukten verarbeitet. Es wird angenommen, dass Fett und Eiweiß die entscheidenden Milchinhalts-

stoffe in diesem Verarbeitungsprozess sind. Der Verarbeitungsprozess lässt sich also vereinfachend umschreiben als ein Zerlegen der Rohmilch in Fett und Eiweiß und einer anschließenden Neukombination dieser Inhaltsstoffe zu verschiedenen Milchprodukten<sup>85</sup>. Diese Sichtweise ermöglicht eine unkomplizierte Abbildung der Verarbeitungsstufe im Marktmodell, wenn zusätzlich einige Annahmen getroffen werden. So wird von technologischen Restriktionen abstrahiert und davon ausgegangen, dass die Inhaltsstoffe zwischen den verschiedenen Milchprodukten vollständig substituierbar sind<sup>86</sup>. Die Gehalte an Fett und Eiweiß werden sowohl für Rohmilch als auch für die verschiedenen Milchprodukte als konstant angesehen. Den Milchverarbeitern wird ein gewinnmaximierendes Verhalten unterstellt, sodass sie die Milchkomponenten entsprechend der jeweiligen Preisanreize optimal auf die verschiedenen Milchprodukte verteilen. Die Annahme vollständigen Wettbewerbs im Verarbeitungsssektor führt dazu, dass bezüglich der Produktionsentscheidungen die *Marktpreis-gleich-Grenzkosten-Regel* gilt und keine Gewinne anfallen. Für die zur Milchverarbeitung über den Rohstoffeinsatz hinaus einzusetzenden Faktoren, wie zum Beispiel Arbeit, werden konstante Grenzkosten angenommen<sup>87</sup>. Unter diesen Voraussetzungen kann der preisliche Zusammenhang zwischen Rohmilch und den Milchprodukten in der jeweiligen Herstellungsregion  $g$  mit folgenden Gleichungen beschrieben werden:

---

<sup>85</sup> Die gleiche Vorgehensweise findet sich bei SALAMON (1998) und ROTH (2003). BOUAMRA-MECHEMACHE und RÉQUILLART (2000) arbeiten dagegen mit den Zwischenprodukten Rahm und Magermilch, die aber prinzipiell die Inhaltsstoffe Fett bzw. Eiweiß repräsentieren. CHAVAS, COX und JESSE (1998) betrachten neben Fett und Eiweiß auch Kohlenhydrate. Die Berechnungen zeigen jedoch, dass die Kohlenhydrate nur sehr geringe Schattenpreise besitzen, also nur eine untergeordnete Rolle in der Wertbestimmung der Rohmilch spielen. Aus diesem Grund beschränkt sich die vorliegende Studie auf die Milchinhaltsstoffe Fett und Eiweiß. Ähnliche Ansätze, die eine explizite Modellierung der Milchverarbeitung über Milchkomponenten beinhalten, liefern beispielsweise auch OSKAM (1989), ZHU, COX und CHAVAS (1998) sowie MEILKE und LARIVIÈRE (1999).

<sup>86</sup> Tatsächlich weist die Milchverarbeitung jedoch verschiedene technologische Beschränkungen auf, die einer vollständigen Substituierbarkeit der Milchinhaltsstoffe entgegenstehen. So gibt es zum einen starke Interdependenzen in der Herstellung verschiedener Milchprodukte. Beispiele sind die eng miteinander verbundene Butter- und Magermilchpulverproduktion oder der Anfall von Molke als Nebenprodukt der Käseerzeugung. Außerdem können sich technologische Restriktionen aus der Spezialisierung von Molkereien ergeben. In solchen Unternehmen können die Milchkomponenten nur für die Produktion ausgewählter Milchprodukte verwendet werden. Schließlich können Milchprodukte auch als Zwischenprodukte zur Herstellung anderer Milchprodukte eingesetzt werden. Dadurch entstehen mehrstufige Prozesse in der Milchverarbeitung. Beispielsweise lassen sich Milchpulver oder Butteröl in der Herstellung von Käse und anderen Milchprodukten nutzen. Zu solchen technologischen Restriktionen in der Milchverarbeitung und Ansätzen zu deren Berücksichtigung in der Marktmodellierung siehe HALEY (1988, S. 7ff.), CHAVAS, COX und JESSE (1998, S. 7f.) sowie ZHU, COX und CHAVAS (1998, S. 82ff.). Im Interesse einer übersichtlichen Modellstruktur wird hier auf eine Berücksichtigung von technologischen Restriktionen in der Milchverarbeitung verzichtet.

<sup>87</sup> Dies ist eine stark vereinfachende Annahme. In der Realität würden sich Produktionsmengenänderungen sicherlich auch auf die Grenzkosten der Nichtrohstofffaktoren in der Milchverarbeitung auswirken, insbesondere infolge veränderter Kapazitätsauslastungen. Der präsentierte Ansatz zur Abbildung der Verarbeitung dient dazu, eine Verbindung zwischen den Milchproduktmärkten und der landwirtschaftlichen Primärproduktion herzustellen. Die Wirtschaftlichkeit im Verarbeitungsssektor selbst steht jedoch nicht im Mittelpunkt der Betrachtung. In diesem Sinne erscheint die gewählte Vorgehensweise als gerechtfertigt.

$$P_{mg} = f_{mg} \cdot P_{fg} + e_{mg} \cdot P_{eg} \quad (4.6)$$

$$P_{igg} = f_{ig} \cdot P_{fg} + e_{ig} \cdot P_{eg} + C_{ig} \quad (4.7)$$

mit

$P_{mg}$  - Marktpreis für Rohmilch  $m$  in Region  $g$

$f_{mg}$  - Konstanter Fettanteil in Rohmilch  $m$  in Region  $g$

$P_{fg}$  - Schattenpreis für Fett in Region  $g$

$e_{mg}$  - Konstanter Eiweißanteil in Rohmilch  $m$  in Region  $g$

$P_{eg}$  - Schattenpreis für Eiweiß in Region  $g$

$P_{igg}$  - Preis in Region  $g$  des in Region  $g$  hergestellten Milchprodukts  $i$

$f_{ig}$  - Konstanter Fettanteil in Milchprodukt  $i$  in Region  $g$

$e_{ig}$  - Konstanter Eiweißanteil in Milchprodukt  $i$  in Region  $g$

$C_{ig}$  - Kosten für Nicht-Rohstofffaktoren in der Rohmilchverarbeitung zu Milchprodukt  $i$  in Region  $g$

Die zur Herstellung von Milchprodukten notwendigen Inhaltsstoffe sind also die eigentlichen wertbestimmenden Elemente der Rohmilch. Im Gegensatz zu Rohmilch und Milchprodukten sind die Inhaltsstoffe jedoch nicht marktfähig, sodass sich nur Schattenpreise für Fett und Eiweiß bestimmen lassen. Der Rohmilchpreis leitet sich aus diesen Schattenpreisen und den jeweiligen Gehalten der Inhaltsstoffe in der Rohmilch ab. Auf die gleiche Weise werden die Preise für die einzelnen Milchprodukte bestimmt. Zusätzlich zu den Rohstoffkosten werden hier jedoch auch die für jedes Milchprodukt spezifischen übrigen Grenzkosten der Verarbeitung als Konstante berücksichtigt. Diese Formulierung der Preisgleichungen geht implizit davon aus, dass Preisstützungen bei Milchprodukten vollständig zu den Milcherzeugern weitergeleitet werden und sich in einem entsprechend erhöhten Rohmilchpreis niederschlagen.

Ein weiträumiger Transport von Rohmilch ist aufgrund mangelnder Haltbarkeit und geringer Transportwürdigkeit nur begrenzt möglich. Das Modell schließt deshalb einen interregionalen Handel mit dem Rohstoff Milch zwischen der EU und dem „Rest der Welt“ aus. Die in einer Modellregion erzeugte Rohmilch wird vollständig zu Milchprodukten verarbeitet. Das heißt, dass die in der Rohmilch enthaltene Menge eines Inhaltsstoffs vollständig im Verarbeitungsprozess verbraucht wird und schließlich mit der gesamten, in allen Milchprodukten enthaltenen Menge dieses Inhaltsstoffs übereinstimmt. Für die Milchkomponenten Fett und Eiweiß ist dieser Zusammenhang in den Gleichungen (4.8) bzw. (4.9) formuliert.

$$A_{mg} \cdot f_{mg} = \sum_i \sum_k N_{igk} \cdot f_{ig} \quad (4.8)$$

$$A_{mg} \cdot e_{mg} = \sum_i \sum_k N_{igk} \cdot e_{ig} \quad (4.9)$$

Die Fettmenge im Rohmilchangebot einer Region stimmt also beispielsweise mit der Fettmenge in den gesamten in dieser Region hergestellten Milchprodukten überein. Die Menge der in einer Region produzierten Milchprodukte entspricht dabei der Summe aus der inländischen Nachfrage nach einheimischen Produkten und den Exporten. Die Schattenpreise für Fett und Eiweiß werden in den Simulationsrechnungen modellendogen so angepasst, dass Angebot und Nachfrage bei diesen Inhaltstoffen in jeweils beiden Modellregionen übereinstimmen. Die Gleichungen (4.8) und (4.9) stellen somit die Gleichgewichtsbedingung für das Milchmarktmodell dar.

#### 4.2.2 Abbildung der Politikinstrumente

Die EU-Milchmarktordnung beinhaltet eine Reihe von Instrumenten zur Einflussnahme auf Preise und Mengen. Innerhalb des vorliegenden Modellansatzes können wesentliche Bestandteile dieser Markteingriffe implementiert werden. Im Einzelnen sind dies Zölle und Exporterstattungen zur Absicherung der inländischen Preisstützung sowie die mengenregulierende Quotenregelung. Aufgrund der statischen Ausrichtung des Modells ist eine Abbildung der Marktintervention nicht vorgesehen. Auch die Maßnahmen zur Absatzförderung werden nicht vom Modell erfasst. Die Simulation eines veränderten Stützungslevels auf dem EU-Milchmarkt ist jedoch indirekt durch eine Modifizierung der Außenhandelspolitik durchführbar. Allerdings hat diese Vorgehensweise Konsequenzen für die Interpretation der Ergebnisse, insbesondere im Kontext einer Analyse bei Unsicherheit. Denn sowohl die öffentlichen Lagerhaltungsaktivitäten als auch die Maßnahmen zur Absatzförderung sind nicht nur dazu geeignet, das Niveau der Preise zu beeinflussen, sondern auch deren Variabilität. Der Modellansatz sieht lediglich Politikänderungen innerhalb der EU vor und geht damit *ceteris paribus* von unveränderten politischen Rahmenbedingungen im „Rest der Welt“ aus. Für diese Region werden somit keine agrarpolitischen Instrumente berücksichtigt.

Die *Außenhandelspolitik* wird mit Hilfe von Preistransmissionsgleichungen zwischen den Modellregionen verankert. Der Preis eines Importprodukts ergibt sich demnach aus dem Marktpreis dieses Produkts in dessen Herstellungsregion, einem an den Grenzen der Importregion erhobenen Zoll bzw. einer von der exportierenden Region gewährten Exporterstattung.

$$P_{igk} = P_{igg} + z_{igk} - s_{igk}; \quad g \neq k \quad (4.10)$$

mit

$P_{igk}$  - Preis in Region  $k$  des in Region  $g$  hergestellten Milchprodukts  $i$

$P_{igg}$  - Preis in Region  $g$  des in Region  $g$  hergestellten Milchprodukts  $i$

$z_{igk}$  - Zollsatz auf Milchprodukt  $i$ , das von Region  $g$  in Region  $k$  importiert wird

$s_{igk}$  - Exporterstattungssatz für Milchprodukt  $i$ , das von Region  $g$  in Region  $k$  importiert wird

Da von Politikinstrumenten im „Rest der Welt“ abstrahiert wird, bedeutet dies im konkreten Fall, dass Importe aus dem „Rest der Welt“ in die EU mit einem Zoll belastet (Gleichung (4.10)'), EU-Exporte in den „Rest der Welt“ dagegen mit Exportsubventionen unterstützt werden (Gleichung (4.10)).

$$P_{igk} = P_{igg} + z_{igk}; \quad g = \text{Rest der Welt}, \quad k = \text{EU} \quad (4.10)'$$

$$P_{igk} = P_{igg} - s_{igk}; \quad g = \text{EU}, \quad k = \text{Rest der Welt} \quad (4.10)''$$

Für die Importseite sind entsprechend den realen Gegebenheiten bei allen im Modell berücksichtigten Produktgruppen Gewichtszölle vorgesehen. Die Exporterstattungen werden als fester Betrag in die Transmissionsgleichungen eingeführt. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Simulation von Politiken mit variierendem Stützungs niveau auf dem EU-Milchmarkt, indem die Exporterstattungen entsprechend verändert werden. Dies entspricht jedoch nicht der realen Anwendung dieses Instruments im Rahmen der EU-Milchmarktordnung. Vielmehr dienen die Exporterstattungen der Absicherung des EU-internen Stützungs niveaus. Dazu wird prinzipiell die Differenz zwischen EU-Preis und internationalem Preisniveau erstattet, um so überschüssige Milchprodukte auf den Weltmärkten konkurrenzfähig zu machen. Die Exporterstattungen sind somit variabel und können die durch Exporte verursachte Transmission von Marktschwankungen von den internationalen Märkten auf den EU-Milchmarkt verringern. Da dies offensichtlich Konsequenzen für die Ergebnisse einer Analyse bei Unsicherheit erwarten lässt, wird die Modellstruktur zur Abbildung variabler Exportsubventionen erweitert. Dazu sind ausgehend von Gleichung (4.10)'' die Preise der EU-Exportprodukte im „Rest der Welt“ unter den Nebenbedingungen (4.12) und (4.13) zu minimieren, wobei die Exporterstattungssätze  $s_{igk}$  modellendogen bestimmt werden.

$$\min \left( \sum_i P_{igk} \right); \quad g = \text{EU}, \quad k = \text{Rest der Welt} \quad (4.11)$$

unter den Nebenbedingungen

$$P_{igk} \geq P_{ikk} \quad (4.12)$$

$$S_{igk} \leq \bar{S}_{igk} \quad (4.13)$$

wobei

$$S_{igk} = N_{igk} \cdot s_{igk} \quad (4.14)$$

mit

$P_{igk}$  - Preis im „Rest der Welt“ des in der EU hergestellten Milchprodukts  $i$

$P_{ikk}$  - Preis im „Rest der Welt“ des dort hergestellten Milchprodukts  $i$

$S_{igk}$  - Gesamtbetrag der EU-Exporterstattungen für Milchprodukt  $i$

$\bar{S}_{igk}$  - Maximale EU-Exporterstattungen gemäß den WTO-Verpflichtungen für Milchprodukt  $i$

Der Preis des EU-Produkts im „Rest der Welt“ darf den dortigen regionalen Marktpreis also nicht unterschreiten. Als Restriktion ist außerdem die wertmäßige Verpflichtung zu den Exporterstattungen innerhalb des WTO-Regelwerks einzuhalten. Die gesamten Exporterstattungen bei einem Produkt ergeben sich dabei laut Gleichung (4.14) aus der Exportmenge multipliziert mit dem jeweiligen Erstattungssatz. Eine Berücksichtigung der mengenmäßigen Beschränkung der subventionierten Exporte ist im Rahmen dieser Formulierung nicht möglich<sup>88</sup>. Sind die WTO-Verpflichtungen nicht bindend, so wird der Preis eines EU-Exportprodukts also dem Preisniveau im „Rest der Welt“ entsprechen. Die Exporterstattung gleicht in diesem Fall die gesamte Differenz zwischen EU- und internationalem Preisniveau aus. Wirken die WTO-Verpflichtungen dagegen limitierend, verringert sich der Erstattungssatz so weit, dass diese Beschränkung gerade eingehalten wird. Die EU-Exporte verteuern sich dann und verlieren an Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den einheimischen Produkten im „Rest der Welt“. Sollten infolge extremer Marktentwicklungen die Milchproduktpreise auf den internationalen Märkten über das EU-Niveau ansteigen, käme es zur Berechnung negativer Erstattungssätze. Dies entspricht den Prinzipien der EU-Milchmarktordnung, die für eine derartige Marktlage eine Besteuerung der Exporte vorsieht, um eine Störung der Versorgungssicherheit am Binnenmarkt zu verhindern<sup>89</sup>. Bei der Anwendung dieser Formulierung variabler Exporterstattungssätze ist jedoch keine explizite Simulation eines veränderten Stützniveaus möglich, wie es beispielsweise die aktuelle Agrarreform vorsieht.

<sup>88</sup> Eine mengenmäßige Begrenzung der subventionierten Exporte dürfte aber insofern die gleichen Effekte wie eine Obergrenze bei den Ausgaben für Exportsubventionen entfalten, da der durchschnittliche Erstattungssatz für EU-Ausfuhren in beiden Fällen sinkt und somit die europäischen Produkte auf den internationalen Märkten an Wettbewerbsfähigkeit verlieren. BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002c, S. 244) gehen allerdings davon aus, dass die Verpflichtungen zu den Mengen restriktiver wirken als die Ausgabenbegrenzung (siehe dazu auch Abschnitt 2.3).

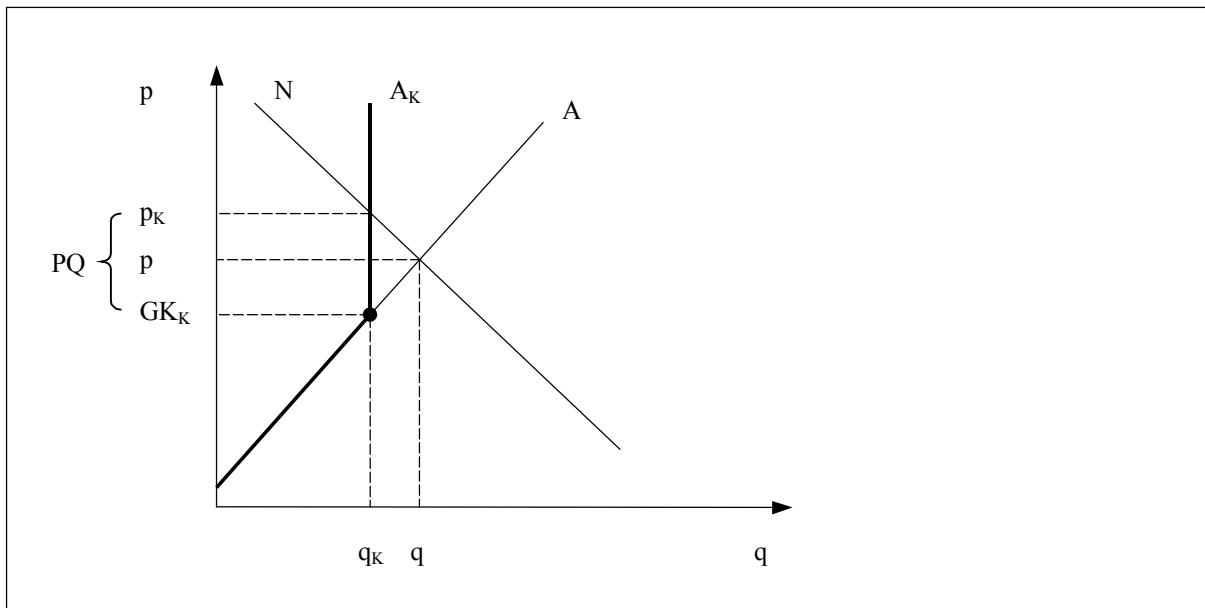
<sup>89</sup> Vgl. Artikel 34 der *Verordnung über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse* (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 1999a, S. 21).

Ein wesentliches Element innerhalb der EU-Milchmarktordnung ist die *Quotenregelung* für Rohmilch. Abbildung 4.2 verdeutlicht die Wirkungsweise dieses mengensteuernden Instruments innerhalb des Modellrahmens. Die Nachfragekurve  $N$  bezieht sich in diesem Fall wie die Angebotskurve  $A$  auf Rohmilch, leitet sich aber letztlich aus der Nachfrage nach den verschiedenen Milchprodukten ab. Der Schnittpunkt der Nachfragekurve mit der Angebotskurve bestimmt das Marktgleichgewicht, wie es ohne Quotenregelung zu erwarten wäre. Die Produktionsmenge ist jedoch staatlich limitiert, sodass lediglich eine Rohmilchmenge unterhalb des Marktgleichgewichts in Höhe von  $q_K$  angeboten werden kann. Der Schnittpunkt der Angebotsfunktion bei Kontingentierung  $A_K$  mit der Nachfragefunktion markiert den neuen, erhöhten Marktpreis für Rohmilch  $p_K$ . Marktpreis und Grenzkosten  $GK_K$  der Rohmilcherzeugung fallen nunmehr auseinander. Die Differenz zwischen beiden bildet die Quotenrente  $PQ$ , die aus der Kontingentierung des Angebots resultiert<sup>90</sup>. Das den Grenzkosten bei bindender Quote entsprechende Preisniveau wird im weiteren Verlauf als Schattenpreis für Rohmilch bezeichnet.

---

<sup>90</sup> Der abgeknickten Darstellung der Angebotsfunktion im Fall einer Kontingentierung liegt implizit die vereinfachende Annahme zu Grunde, dass die Produktionseinschränkung zu keinerlei Effizienzverlusten in der Milcherzeugung führt. Dies wäre beispielsweise dann möglich, wenn die Quoten als Produktionsrechte uneingeschränkt gehandelt werden könnten. Die Quoten würden tendenziell von den Produzenten mit hohen Grenzkosten in der Milcherzeugung zu denjenigen mit geringeren Grenzkosten wandern. Ein Quotentransfer findet in der EU zwar statt, ist jedoch einigen Restriktionen unterworfen, wie zum Beispiel der Beschränkung des Handels innerhalb regionaler Grenzen. Dies behindert eine optimale Verteilung der Produktionsrechte und führt somit tendenziell zu Effizienzverlusten in der Milcherzeugung. Bildlich entspräche dies einer Drehung der Angebotsfunktion (vgl. BURRELL 1989, S. 100ff. sowie HENRICHSMEYER und WITZKE 1994, S. 213ff.). Welches Effizienzpotenzial bei einer Quotenabschaffung freigesetzt werden könnte, ist schwer abzuschätzen (vgl. WITZKE 2002, S. 62). Zumal auch dann Auflagen, etwa zur maximalen Bestandsdichte, eine ungehinderte Wanderung der Milcherzeugung hin zu den besten Standorten und effektivsten Betrieben behindern könnten. Deshalb wird auf eine Berücksichtigung solcher Struktureffekte innerhalb dieser Studie verzichtet. Effizienzgewinne könnten bei einer Quotenabschaffung auch im Verarbeitungssektor entstehen (HARTMANN und SCHMITZ 1988, S. 139f.), bleiben innerhalb des vorliegenden Modellrahmens aber ebenfalls unberücksichtigt (siehe Fußnote 87).



**Abbildung 4.2: Wirkungsweise der Quotenregelung für Rohmilch im Marktmodell**

Quelle: HENRICHSMEYER und WITZKE (1994, S. 213)

In Anlehnung an SCHMITZ (2002, S. 130f.) sowie WAHL, WEBER und FROHBERG (2000, S. 19) kann dieser Zusammenhang mit Hilfe der Gleichungen (4.1) sowie (4.15) bis (4.17) implementiert werden. Im Gegensatz zu iterativen Vorgehensweisen<sup>91</sup> ermöglicht dieser Ansatz eine Berechnung des Modells unter der Mengenrestriktion in einem Schritt. Dies erleichtert die stochastische Simulation des Marktmodells.

$$A_{mk} \leq \bar{A}_{mk} \quad (4.15)$$

$$PQ_{mk} \geq 0 \quad (4.16)$$

$$PQ_{mk} (A_{mk} - \bar{A}_{mk}) = 0 \quad (4.17)$$

mit

- $A_{mk}$  - Angebot von Rohmilch  $m$  in Region  $k$
- $\bar{A}_{mk}$  - Garantiemenge für Rohmilch  $m$  in Region  $k$
- $PQ_{mk}$  - Quotenrente für Rohmilch  $m$  in Region  $k$

Gleichung (4.1) bestimmt also das Rohmilchangebot unter modellendogener Berechnung einer Quotenrente. Dies geschieht unter Einhaltung von drei Nebenbedingungen. Zunächst muss sichergestellt sein, dass die Milcherzeugung die vorgegebene Garantiemenge nicht übersteigt. Um zu verhindern, dass der Marktpreis unterhalb des Schattenpreises liegt, es also zu

<sup>91</sup> Eine schrittweise Modelllösung, bei der zunächst approximativ ermittelt wird, ob die Quote bindend ist oder nicht und anschließend die exakte Berechnung erfolgt, nutzen zum Beispiel LIPS (2002, S. 140) und ROTH (2003, S. 70).

einer negativen Quotenrente kommt, wird eine Nichtnegativitätsbedingung eingeführt. Gleichung (4.17) gewährleistet schließlich, dass entweder die Quotenrente null ist oder die Angebotsmenge der Garantiemenge entspricht, also nur dann eine Quotenrente berechnet wird, wenn die Quote tatsächlich bindend ist<sup>92</sup>. Ist dies nicht der Fall, bildet sich das freie Marktgleichgewicht. Der Marktpreis und der Schattenpreis für Rohmilch fallen dann zusammen, eine Quotenrente entsteht nicht.

### 4.2.3 Wohlfahrtsanalyse

Die Analyse der Wohlfahrtseffekte alternativer agrarpolitischer Szenarien am EU-Milchmarkt erfolgt auf der Grundlage des traditionellen kardinalen Bewertungskonzepts. Dazu werden die Änderungen in Produzenten- und Konsumentenrenten sowie dem staatlichen Budget berechnet. Diese gruppenbezogene Wohlfahrtsmessung ermöglicht neben der Erfassung von Verschiebungen im Wohlfahrtsniveau auch die Analyse von Verteilungseffekten zwischen den verschiedenen Akteuren auf den betrachteten Märkten. In der Verarbeitung entstehen gemäß der Modellformulierung keine Renten.

Mit Hilfe der Produzentenrente lässt sich die Wohlfahrt der gewinnmaximierenden Milcherzeuger eindeutig bestimmen<sup>93</sup>. Sie entspricht der Differenz aus den Verkaufserlösen eines Gutes und den variablen Kosten, die zu dessen Herstellung angefallen sind. Die Änderung der Produzentenrente kann als Integral unterhalb der Angebotsfunktion (4.1) im Intervall des vor (0) bzw. nach einem agrarpolitischen Eingriff (1) herrschenden Preisniveaus gemessen werden.

$$\Delta PR = \int_{PS_m^0}^{PS_m^1} A_m(PS_m) dPS_m \quad (4.18)$$

wobei

$$PS_m = P_m - PQ_m \quad (4.19)$$

mit

- $\Delta PR$  - Produzentenrentenänderung bei den EU-Milcherzeugern infolge einer Politikänderung
- $PS_m$  - Schattenpreis für Rohmilch in der EU
- $0; 1$  - Die hochgestellten Indizes 0 bzw. 1 stehen für die Situation vor bzw. nach einer Politikänderung

<sup>92</sup> Da diese Nebenbedingung für den *Excel Solver* sehr eng gesetzt ist, können sich daraus einige Probleme im Lösungsprozess ergeben. Deshalb wurde diese Restriktion in folgenden Optimierungsansatz umformuliert:  $\min(PQ_{mk})$ . Durch diese „Lockerung“ hat der *Solver* etwas mehr Spielraum und kann sich der Lösung schrittweise annähern. Die Nebenbedingung in Gleichung (4.17) muss aber letztlich in jedem Fall eingehalten werden. Bei variablen Erstattungssätzen ist die Zielfunktion (4.11) um die Quotenrente zu erweitern.

<sup>93</sup> Vgl. HARTMANN (1991, S. 21).

Die Produzentenrentenänderung bezieht sich auf den gesamten Preisterm in der Angebotsfunktion (4.1), der den Schattenpreis für Rohmilch bei Realisierung der jeweiligen Angebotsmenge wiedergibt (vgl. Abbildung 4.2) und zur vereinfachten Darstellung in Gleichung (4.19) entsprechend bezeichnet wird. Nur bei nicht bindender Quote fallen Schattenpreis und Marktpreis zusammen. Änderungen der Quotenrente werden explizit ausgewiesen<sup>94</sup>. Dies erscheint sinnvoll, da nicht klar ist, welcher Anteil der Quotenverkäufer und -verpächter noch aktiv Milcherzeugung betreibt, in anderen Bereichen der Landwirtschaft tätig oder völlig aus der Agrarproduktion ausgestiegen ist.

$$SPQ = PQ_m \cdot A_m \quad (4.20)$$

$$\Delta SPQ = SPQ^1 - SPQ^0 \quad (4.21)$$

mit

$SPQ$  - Sektorale Quotenrente in der EU

$\Delta SPQ$  - Änderung der sektoralen Quotenrente für Rohmilch in der EU infolge einer Politikänderung

Im Gegensatz zur Produzentenrente ist die Konsumentenrente nur ein beschränkt theoretisch konsistentes Maß zur Wohlfahrtsberechnung. Damit die Konsumentenrente ein zuverlässiges, mit der individuellen Präferenzordnung der Konsumenten kompatibles Wohlfahrtsmaß wäre, müsste ein konstanter Grenznutzen des Einkommens unterstellt werden<sup>95</sup>. Dies ist jedoch eine sehr unplausible Annahme von geringer empirischer Relevanz. Bei einem Verzicht auf eine solch restriktive Annahme ist also auch keine völlige theoretische Konsistenz der Konsumentenrente als Wohlfahrtskriterium zu erreichen. Eine Approximation der Konsumentenwohlfahrt mittels Konsumentenrente erscheint aber dennoch akzeptabel, da es sich beim Milchmarkt nur um einen vergleichsweise kleinen Ausschnitt der Volkswirtschaft handelt und Einkommenseffekte demnach nur eine untergeordnete Rolle spielen dürften<sup>96</sup>. Vorteilhaft im Rahmen des vorliegenden Modellkonzepts ist auch, dass sich die Konsumentenrente auf der Basis beobachtbarer *Marshall'scher* Nachfragefunktionen berechnen lässt. Im Sinne einer theoretisch konsistenten Wohlfahrtsmessung geeignete Indikatoren, wie etwa

<sup>94</sup> Die gleiche Vorgehensweise findet sich bei SCHMITZ (2002, S. 134).

<sup>95</sup> Dies bedeutet beispielsweise bei konstantem Einkommen implizit, dass die Einkommenselastizitäten der Produkte mit Preisvariation übereinstimmen, bei Änderung aller Preise darüber hinaus den Wert Eins annehmen müssten (HARTMANN 1991, S. 21). Zu den Kriterien für die Zuverlässigkeit von Wohlfahrtsmaßen siehe HARTMANN (1991, S. 6ff.) bzw. AHLHEIM und ROSE (1992, S. 12ff.).

<sup>96</sup> Vgl. KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 175) sowie HARTMANN (1991, S. 39). ALSTON und LARSON (1993, S. 766) zeigen beispielhaft, dass das Fehlerpotenzial der Konsumentenrente gegenüber der Äquivalenten Variation bei niedrigen Werten für Einkommensanteil und Einkommenselastizität vergleichsweise gering ist.

die *Äquivalente Variation*, beruhen dagegen auf einkommenskompensierten *Hicks'schen* Nachfragefunktionen, die nicht zu beobachten sind<sup>97</sup>.

Die Konsumentenrente entspricht dem Nutzen, den Konsumenten aus dem Konsum einer bestimmten Menge eines Gutes ziehen, abzüglich der Ausgaben, die sie zum Erwerb dieser Gütermenge bestreiten müssen. Der Nutzen ist als maximale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für den Erwerb eines Produkts definiert. Für alle Konsumenten auf einem Markt aggregiert, entspricht der Nutzen der Fläche unter der inversen Nachfragefunktion bis zur nachgefragten Menge<sup>98</sup>. Bei Anwendung einer isoelastischen Nachfragefunktion ist dieses Integral jedoch unendlich groß, was zu Schwierigkeiten bei der exakten Nutzenbestimmung führt. Um dieses Problem zu umgehen, konzentriert sich die weitere Betrachtung ausschließlich auf Änderungen der Konsumentenrente. Dazu wird wiederum das Integral unterhalb der Nachfragefunktionen (4.2) der fünf zu berücksichtigenden Milchprodukte innerhalb des Preisintervalls berechnet, das sich aus den Preisen vor und nach einer Politikänderung ergibt.

$$\begin{aligned}\Delta KR = & - \int_{P_1^0}^{P_1^1} N_1(P_1, P_2^0, P_3^0, P_4^0, P_5^0) dP_1 \\ & - \int_{P_2^0}^{P_2^1} N_2(P_1^1, P_2, P_3^0, P_4^0, P_5^0) dP_2 - \dots \\ & \dots - \int_{P_5^0}^{P_5^1} N_5(P_1^1, P_2^1, P_3^1, P_4^1, P_5) dP_5\end{aligned}\quad (4.22)$$

mit

$\Delta KR$  - Konsumentenrentenänderung in der EU infolge einer Politikänderung

Bei dieser Herangehensweise ist es notwendig, sich auf einen bestimmten Integrationsweg festzulegen, wobei der Wert der Variablen am Endpunkt eines Integrationsteilstücks ihrem Wert am Anfang des nächsten entspricht<sup>99</sup>. Eine Pfadunabhängigkeit und damit die Eindeutigkeit der Berechnung der Rentenänderung läge dann vor, wenn die unkompensierten Kreuzpreiseffekte symmetrisch wären<sup>100</sup>. Diese Voraussetzung wird durch die in dieser Studie

<sup>97</sup> Es gibt zwar die Möglichkeit, auch ohne eine spezifizierte Nutzenfunktion allein ausgehend von den beobachtbaren Marshall'schen Nachfragefunktionen mit Hilfe eines Differentialgleichungsansatzes die Äquivalente Variation zu berechnen (vgl. AHLHEIM und ROSE 1992, S. 86ff. sowie als Beispiel einer konkreten Modellanwendung ROTH 2003, S. 75). Das Lösen von Differentialgleichungen ist im Rahmen der genutzten Software jedoch nicht möglich.

<sup>98</sup> Zum Konzept der Konsumentenrente siehe beispielsweise AHLHEIM und ROSE (1992, S. 34ff.).

<sup>99</sup> Siehe dazu AHLHEIM und ROSE (1992, S. 47).

<sup>100</sup> AHLHEIM und ROSE (1992, S. 48ff.), HARTMANN (1991, S. 16)

verwendeten Elastizitätswerte nicht erfüllt<sup>101</sup>. Aus diesem Grund wird alternativ zu (4.22) ein weiterer möglicher Integrationsweg (4.23) berechnet, um einen Hinweis auf die potenzielle Bedeutung der Pfadabhängigkeit für die Modellergebnisse zu bekommen. Der alternative Integrationsweg stellt dabei die Umkehrung des ersteren dar, wobei mit der Integration über den Milchproduktpreisindex  $P_5$  statt über  $P_1$  begonnen wird.

$$\begin{aligned} \Delta KR = & - \int_{P_1^0}^{P_1^1} N_1(P_1, P_2^1, P_3^1, P_4^1, P_5^1) dP_1 \\ & - \int_{P_2^0}^{P_2^1} N_2(P_1^0, P_2, P_3^1, P_4^1, P_5^1) dP_2 - \dots \\ & \dots - \int_{P_5^0}^{P_5^1} N_5(P_1^0, P_2^0, P_3^0, P_4^0, P_5) dP_5 \end{aligned} \quad (4.23)$$

Neben Produzenten und Konsumenten ist auch der EU-Haushalt von Politikänderungen am Milchmarkt betroffen. Zölle bedeuten Einnahmen, Exporterstattungen Ausgaben für die öffentlichen Kassen. Die Berechnung von Budget und Budgetänderung erfolgt mit Hilfe von Gleichung (4.24) bzw. (4.25) anhand der Handelsströme und der jeweiligen Zoll- und Exporterstattungssätze.

$$B = \sum_i z_{ikg} \cdot N_{ikg} - \sum_i s_{igk} \cdot N_{igk}; \quad g = EU, \quad k = \text{Rest der Welt} \quad (4.24)$$

$$\Delta B = B^1 - B^0 \quad (4.25)$$

mit

$B$	- EU-Milchmarktbudget
$\Delta B$	- Änderung des EU-Milchmarktbudgets infolge einer Politikänderung
$z_{ikg}$	- EU-Zollsatz auf Milchprodukt $i$
$N_{ikg}$	- EU-Import von Milchprodukt $i$
$s_{igk}$	- EU-Exporterstattungssatz für Milchprodukt $i$
$N_{igk}$	- EU-Export von Milchprodukt $i$

<sup>101</sup> Eine Symmetrie der unkompenzierten Preiseffekte könnte, zumindest in den Ausgangswerten, durch eine entsprechende Anpassung der vorliegenden Elastizitätswerte erreicht werden (vgl. dazu auch Kapitel 4.4.2, S. 84). Dazu müssten die Einkommenselastizitäten aller im Modell enthaltenen Produkte gleichgesetzt werden. Bei Einhaltung einer Adding-up-Bedingung würden diese darüber hinaus den Wert Eins annehmen (vgl. Fußnote 95). Mit der Gewährleistung der Symmetrie der unkompenzierten Preiseffekte wäre somit gleichzeitig ein konstanter Grenznutzen des Einkommens und damit neben der Eindeutigkeit auch die theoretische Konsistenz der Konsumentenrente gegeben. Wie bereits erwähnt, würde dies jedoch nicht die empirischen Befunde auf den Milchmärkten wiedergeben, weshalb auf Anpassungen der Elastizitäten in diesem Sinne verzichtet wird.

Der gesamte Wohlfahrtseffekt einer Politikänderung ergibt sich aus der Summe von Produzentenrenten-, Quotenrenten- und Konsumentenrentenänderung sowie dem Budgeteffekt.

$$\Delta W = \Delta PR + \Delta SPQ + \Delta KR + \Delta B \quad (4.26)$$

mit

$\Delta W$  - Wohlfahrtsänderung in der EU infolge einer Politikänderung

## 4.3 Integration der Stochastik

### 4.3.1 Implementierung der stochastischen Variablen

Ausgehend von der vorliegenden Modellstruktur, die gewissermaßen den Kenntnisstand des Autors über die deterministischen Zusammenhänge am Milchmarkt widerspiegelt, gilt es nun, eine sinnvolle Spezifizierung der Stochastik im Marktmodell zu realisieren. Die Beobachtungen in Kapitel 3.2 lieferten Anhaltspunkte für die Existenz nennenswerter Instabilitäten auf dem EU-Milchmarkt. Den Untersuchungen folgend kann eine wesentliche Quelle dieser Unsicherheiten im Außenhandel der EU vermutet werden, der entscheidend von Angebot und Nachfrage bei Milchprodukten im „Rest der Welt“ abhängt. Instabilitäten in Angebot und Nachfrage auf den internationalen Milchmärkten lassen sich etwa durch witterungsbedingte Produktionsschwankungen in wichtigen Exportländern, Einkommensfluktuationen in Importländern oder Wechselkursschwankungen erklären. Den passenden Ansatzpunkt für Unsicherheit im Modell liefern somit offensichtlich die Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“.

Prinzipiell ist es möglich, die Störvariablen additiv oder multiplikativ in die Angebots- und Nachfragefunktionen zu implementieren. Bereits TURNOVSKY (1976) hat darauf hingewiesen, dass eher von einer multiplikativen Verknüpfung der stochastischen Variablen auszugehen ist<sup>102</sup>. Insbesondere bei der Nutzung isoelastischer Angebots- und Nachfragefunktionen scheint dies die naheliegende Spezifizierung zu sein, entsprechend der gewöhnlichen Vorgehensweise bei der ökonometrischen Schätzung solcher Funktionen mittels log-linearer Regression, bei der von einem multiplikativ verknüpftem Störterm ausgegangen wird<sup>103</sup>. Als a-

<sup>102</sup> TURNOVSKY (1976, S. 135f.) zeigt ausgehend von Produktions- und Nutzenfunktion, dass Zufallsschwankungen in Inputpreisen oder technologischen Bedingungen bzw. in Einkommen oder Geschmack zu Störungen in den abgeleiteten Angebots- bzw. Nachfragefunktionen führen, die theoretisch konsistenter durch multiplikative als durch additive Störterme zu beschreiben sind.

<sup>103</sup> Siehe dazu TURNOVSKY (1976, S. 142) sowie NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 65, 120 und 262ff.).

analoges Gegenstück dazu kann das lineare Modell mit additiver Störvariable angesehen werden. Zur multiplikativen Implementierung der stochastischen Variablen in die Angebots- und Nachfragefunktionen im „Rest der Welt“ werden die Gleichungen (4.1)<sup>104</sup> bzw. (4.2) folgendermaßen erweitert:

$$A_m = a_m \cdot P_m^{\varepsilon_m} \cdot \theta_m \quad (4.1)'$$

$$N_i = a_i \cdot P_i^{\eta_i} \cdot \prod_{j \neq i} P_j^{\eta_j} \cdot \theta_i \quad (4.2)'$$

mit

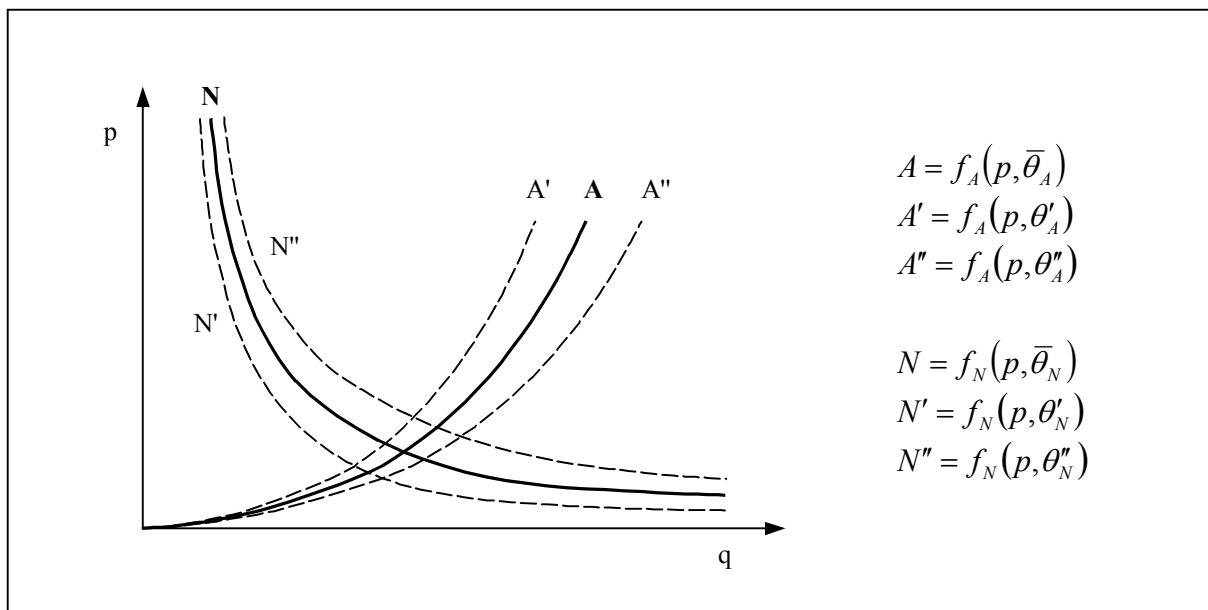
$\theta_m$  - Stochastische Variable im Angebot von Rohmilch  $m$  im „Rest der Welt“

$\theta_i$  - Stochastische Variable in der Nachfrage nach Milchprodukt  $i$  im „Rest der Welt“

Das Störpotenzial ist bei multiplikativer Verknüpfung somit nicht fixiert, sondern ein bestimmter Anteil von Angebot oder Nachfrage. Dies erscheint am Beispiel des Angebots auch unmittelbar einleuchtend, wenn sich etwa eine schwankende Milchleistung über einen bestimmten Herdenumfang im Angebot niederschlägt. In Abbildung 4.3 wird die Wirkung der multiplikativen Störterme in Angebot und Nachfrage graphisch veranschaulicht. Die Angebots- und Nachfragefunktionen  $A$  und  $N$  gelten, wenn die jeweilige stochastische Störgröße ihrem Erwartungswert entspricht. Dies könnte dann als der hypothetische Fall bei Sicherheit angesehen werden.  $A'$  und  $A''$  sowie  $N'$  und  $N''$  kennzeichnen Angebots- bzw. Nachfragefunktionen bei den alternativen Umweltzuständen  $\theta'_A$  und  $\theta''_A$  bzw.  $\theta'_N$  und  $\theta''_N$ . Mit verändertem Preisniveau verändern sich nicht nur die Erwartungswerte von Angebot und Nachfrage, sondern auch deren Streuung. So steigt bei zunehmendem Preis der Erwartungswert des Angebots, aber auch dessen Streuung. Bei der Nachfrage verhält es sich genau entgegengesetzt. Ein verändertes Preisniveau führt bei multiplikativer Verknüpfung somit zu einer veränderten absoluten, jedoch gleichbleibenden am Erwartungswert gemessenen relativen Streuung von Angebot und Nachfrage. Bei additiver Verknüpfung hätte das Preisniveau hingegen keinen Einfluss auf die absolute, dafür aber auf die relative Streuung<sup>105</sup>. Die Verteilung von Angebots- und Nachfragemenge wird also durch die Verteilung und funktionale Spezifizierung der stochastischen Variable sowie den Preis bestimmt.

<sup>104</sup> Da für den „Rest der Welt“ keine Politikinstrumente und damit auch keine Angebotskontingentierung berücksichtigt werden, kann zur Vereinfachung der Darstellung in Gleichung (4.1)' die Quotenrente  $PQ$  entfallen.

<sup>105</sup> Vgl. KIRSCHKE (1987, S. 43).

**Abbildung 4.3: Stochastische Angebots- und Nachfragefunktionen im Milchmarktmodell**

Quelle: Eigene Darstellung

Die Wahl der Funktionsform und die Spezifizierung der stochastischen Variablen kann somit die Ergebnisse einer stochastischen Analyse beeinflussen, worauf in verschiedenen Studien hingewiesen wurde<sup>106</sup>. Die hier gewählte Modellformulierung mit nichtlinearen, isoe-lastischen Verhaltensfunktionen und der passenden multiplikativen Verknüpfung des Störterms fand bereits in anderen Agrarmarktanalysen Anwendung<sup>107</sup> und kann im Sinne einer überschaubaren Modellstruktur plausible und vor allem gut interpretierbare Analyseergebnisse bei Unsicherheit liefern.

Anzumerken bleibt, dass die grundsätzlichen Einschränkungen einer partiellen Betrachtung auch bei Unsicherheit gelten. So wie bei einer deterministischen partiellen Analyse Rückwirkungen auf Preise, Mengen und Wohlfahrtsindikatoren auf anderen, im Modell nicht betrachteten Märkten nicht ausgeschlossen werden können, gilt dies gleichermaßen für die stochastische Analyse. Bei letzterer allerdings mit dem Unterschied, dass dann die gesamten Verteilungen, also Erwartungswerte und Streuungen der verschiedenen Größen auf Drittmärkten solchen Interdependenzen unterliegen können. In diesem Sinne wären ebenso Rückkopplungen auf das Ausmaß der Unsicherheit auf den untersuchten Märkten denkbar, wenn

<sup>106</sup> So zeigt SCHMITZ (1984, S. 29ff.) in einer theoretischen Analyse, welche Konsequenzen sich aus der Annahme linearer oder nichtlinearer Angebots- und Nachfragefunktionen für die Wirkung verschiedener Handelspolitiken auf die Instabilität der Weltmarktpreise ergeben. Ausführliche theoretische Betrachtungen hinsichtlich der zu Grunde gelegten Funktionsformen in der stochastischen Analyse finden sich auch bei KIRSCHKE (1987, S. 79ff.). Beide Autoren untersuchen dabei auch umfassend, inwieweit die Wahl zwischen additiver und multiplikativer Verknüpfung der stochastischen Variable die Modellergebnisse beeinflusst.

<sup>107</sup> Vgl. etwa SCHMITZ (1984, S. 48ff., 117), HERRMANN und SCHMITZ (1984) sowie KIRSCHKE (1987, S. 138ff.).



zumindest ein Teil der Stochastik aus Preisschwankungen bei anderen Produkten oder Faktoren resultieren würde. Durch Politikänderungen auf dem Milchmarkt hervorgerufene Änderungen der Preisverteilungen bei anderen Produkten und Faktoren hätten möglicherweise dann wiederum nicht nur Konsequenzen für die Erwartungswerte der jeweiligen Größen auf dem Milchmarkt, sondern auch für deren Streuung und damit gewissermaßen für die Verteilungen der stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen selbst. Diese möglichen Wechselwirkungen mit außerhalb des Modells liegenden Produkt- und Faktormärkten bleiben einer partiellen Sichtweise verborgen. Letztlich ändert sich jedoch auch in einem stochastischen Modellrahmen nichts an der prinzipiellen Argumentation für eine partialanalytische Untersuchung.

Eine veränderte Streuung der Erzeugereinkommen kann tendenziell dazu führen, dass die Produzenten längerfristig ihrer Risikoeinstellung folgend eine Anpassung des Faktoreinsatzes und damit auch der Outputmenge vornehmen. Durch ein verändertes Unsicherheitsniveau infolge veränderter politischer Gegebenheiten kann es damit zu einer Verschiebung der Angebotsfunktion mit den entsprechenden Rückwirkungen auf das Marktgleichgewicht kommen<sup>108</sup>. Dieser Effekt ebenso wie risikostreuende und risikoreduzierende Anpassungsstrategien der Produzenten<sup>109</sup> werden vom Marktmodell nicht erfasst. Die vorliegende Modellstruktur geht also implizit von einer risikoneutralen Einstellung bei den Produzenten aus oder könnte auch als ein Analyserahmen für einen kurzfristigen Betrachtungshorizont interpretiert werden, in dessen Verlauf die Erzeuger nicht auf eine veränderte Risikolage reagieren. Sie benötigen vielmehr einen gewissen Zeitraum, um eine veränderte Wahrscheinlichkeitsverteilung bei den Einnahmen wahrzunehmen und ihr Angebotsverhalten darauf auszurichten<sup>110</sup>. Insofern bildet auch die Produzentenrentenänderung keine Wohlfahrtseffekte ab, die sich aus

---

<sup>108</sup> Sofern die Produzenten in einem unsicheren Umfeld ihre Produktionsentscheidungen treffen müssen, also beispielsweise bevor die unter den spezifischen Bedingungen tatsächlich zu erzielende Outputmenge oder der Produktpreis bekannt sind, ergibt sich der optimale Faktoreinsatz durch eine Maximierung des Erwartungsnutzens des unsicheren Einkommens. Bei risikoaversen Entscheidern führt eine Zunahme der Unsicherheit bei gleichem Erwartungswert des Einkommens tendenziell zu einem verringertem Aufwand und damit zu einer Linksverschiebung der Angebotsfunktion (vgl. MCKENNA 1986, S. 42ff., GARDNER 1987, S. 288ff.). NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 81f.) zeigen jedoch, dass es bei stark risikoaversen Entscheidern theoretisch auch zu einem erhöhten Inputeinsatz kommen kann. Dieser Fall ist vor allem bei Erzeugern mit sehr geringem Einkommensniveau denkbar, die durch einen drohenden Einnahmefall extrem betroffen wären.

<sup>109</sup> Unter risikostreuende oder risikoreduzierende Anpassungsstrategien fallen beispielsweise die Nutzung von Futuremärkten, Versicherungen, die Anwendung risikoreduzierender Technologien oder eine Umstellung des Produktionsprogramms (vgl. NEWBERY und STIGLITZ 1981, S. 163ff.).

<sup>110</sup> Vgl. NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 301).

einer variierenden Unsicherheit der Einnahmen bei nichtrisikoneutraler Einstellung für die Produzenten ergeben könnten<sup>111</sup>.

### 4.3.2 Stochastische Simulation

Die Berechnung des Modells erfolgt mit Hilfe einer stochastischen Simulation. Dazu wird das Verfahren der *Monte-Carlo-Simulation* genutzt. Das Grundprinzip dieser quantitativen Risikoanalysetechnik lässt sich wie folgt beschreiben<sup>112</sup>: Zunächst wird für jede stochastische Inputvariable eine Zufallszahl gezogen. Die jeweiligen Zufallswerte der verschiedenen Inputs bilden zusammen ein Szenario - im weiteren Verlauf als Iteration bezeichnet -, auf dessen Grundlage die korrespondierenden Outputwerte berechnet werden. Dieser gesamte Prozess wiederholt sich viele Male, wobei die Ziehung der Zufallszahlen für die Inputs in einer die jeweilige Wahrscheinlichkeitsverteilung reproduzierenden Weise erfolgt. Die so berechneten Werte eines Outputs bilden wiederum eine durch die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Inputs induzierte zufällige Stichprobe der dem Output zu Grunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung. Eine größere Präzision in der Wiedergabe der im Modell enthaltenen Verteilungen ist dabei durch eine Erhöhung der Anzahl der Iterationen zu erreichen. Mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation lassen sich Verteilungen direkt in einem Modell analysieren und müssen nicht in irgendeiner Weise approximiert werden. Auch können Korrelationen von Inputvariablen problemlos abgebildet werden. Ein entscheidender Vorteil ist auch der geringe mathematisch-analytische Anspruch dieser Simulationstechnik. Dies ermöglicht erst die Analyse vergleichsweise komplexer Modellstrukturen<sup>113</sup>. Die Monte-Carlo-Simulation bietet damit optimale Voraussetzungen zur stochastischen Analyse eines umfassenderen Marktmodells.

Zur stochastischen Simulation wird das im Tabellenkalkulationsprogramm *Microsoft Excel* implementierte Marktmodell mit der Risikoanalyse-Software *@RISK* verknüpft. Für jede Iteration werden Zufallszahlen entsprechend den vorgegebenen Verteilungen für die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“ gezogen. Daraufhin ermittelt der *Solver* eine Gleichgewichtslösung für das Mo-

---

<sup>111</sup> Risikoaverse Produzenten verlieren durch eine zunehmende Streuung ihres Einkommens bei Konstanz dessen Erwartungswerts in jedem Fall an Wohlfahrt (vgl. NEWBERY und STIGLITZ 1981, S. 83).

<sup>112</sup> MORGAN und HENRION (1990, S. 198f.), VOSE (1996, S. 10), EISENFÜHR und WEBER (1999, S. 187ff.)

<sup>113</sup> Zu den Vorteilen der Monte-Carlo-Simulation gegenüber anderen Methoden der Risikoanalyse siehe VOSE (1996, S. 11).

dell<sup>114</sup>. Diese Prozedur wird nun so oft wiederholt, bis die mit den sich daraus ergebenden Stichproben verbundenen Häufigkeitsverteilungen der Zielgrößen eine angemessene Güte aufweisen und damit eine ausreichende Annäherung an die zu Grunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen erreichen. Dabei ist ein wesentlicher Vorteil der Monte-Carlo-Simulation, dass die Präzision der Outputverteilung vom Stichprobenumfang, also der Anzahl der Iterationen, jedoch nicht von der Anzahl der stochastischen Inputs abhängt. Bei einer Erweiterung der Modellstruktur durch Hinzufügen zusätzlicher unsicherer Variablen entsteht somit in der Regel auch kein Bedarf, die Anzahl der Iterationen zu ändern, sofern die zusätzlichen Inputs nicht zu einer deutlich erhöhten Varianz der Outputs führen<sup>115</sup>. Um eine gute Wiedergabe der Inputverteilungen bei möglichst wenigen Iterationen zu erreichen, wird zur Ziehung der Zufallszahlen das *Latin Hypercube Sampling*<sup>116</sup> verwendet. Alle Simulationen erfolgen auf der Basis von 2.500 Iterationen. Bei dieser hohen Anzahl von Modelldurchläufen sollte für die statistischen Maßzahlen sämtlicher Outputverteilungen eine genügende Stabilität zu erreichen sein.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Berechnung der Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren in einem unsicheren Umfeld. Sollen die exakten Verteilungen der allein aus Politikänderungen resultierenden Wohlfahrtsänderungen bestimmt werden, so sind diese unter den sonst gleichen Bedingungen zu messen. Denn eine Politikmaßnahme kann unter einer bestimmten Umweltsituation andere oder deutlichere Effekte entfalten, als unter alternativen Bedingungen. Unterschiedliche stochastische Einflüsse können somit die Genauigkeit der Wohlfahrtseffekte beeinträchtigen. Verzerrungen in Mittelwert und Streuung der Wohlfahrtsänderungen können insbesondere auch dann auftreten, wenn als Bezugspunkt der Mittelwert der Wohlfahrtsindikatoren und Preise im Referenzszenario genutzt wird. Einleuchtend ist dies

---

<sup>114</sup> Zur Simulation ist es notwendig, ein Makro in *Excel* zu erstellen, das die Zufallswerte in die jeweiligen Funktionen kopiert und anschließend den *Solver* ausführt. Dieses Makro wird dann im Rahmen jeder Iteration von *@RISK* aufgerufen (vgl. WINSTON 1999, S. 465ff.). Praktische Hinweise für die Ausführung des *Solvers* im Rahmen eines Makros finden sich auch bei KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 245ff.).

<sup>115</sup> Denn die Stichprobe eines Outputs besteht aus unabhängigen Zufallswerten der Outputverteilung, ungeachtet der Anzahl unsicherer Inputs. Da sich der Aufwand zur Berechnung jeder Iteration proportional zur Anzahl der unsicheren Inputs verhält, steigt somit auch der Rechenaufwand einer Monte-Carlo-Simulation nur linear zur Anzahl der unsicheren Inputs, was einen wesentlichen Vorteil dieser Technik bei der stochastischen Analyse komplexerer Modellstrukturen darstellt (MORGAN und HENRION 1990, S. 199).

<sup>116</sup> Im Gegensatz zum klassischen *Monte Carlo Sampling* erfolgt die Ziehung der Zufallszahlen beim *Latin Hypercube Sampling* nicht völlig zufällig über den gesamten Bereich einer Verteilung. Zunächst wird die Verteilung in Intervalle mit gleicher Wahrscheinlichkeit segmentiert. Die Anzahl der Intervalle entspricht dabei der Anzahl der Iterationen. Für jede Iteration wird nun zunächst per Zufall ein Intervall gewählt. Innerhalb dieses Intervalls ist dann der eigentliche Zufallswert zu bestimmen. Einmal gewählte Intervalle bleiben beim weiteren Sampling unberücksichtigt. Mit dieser Methode können damit die zu Grunde gelegten Inputverteilungen tendenziell mit weniger Iterationen akkurater wiedergegeben werden (vgl. VOSE 1996, S. 39ff. und PALISADE 1997, S. 261ff.).

am Beispiel einer Konsumentenrentenänderung. Fällt etwa eine Liberalisierung in einer konkreten Unweltsituation mit einem Nachfragerückgang auf den internationalen Milchproduktmärkten zusammen, sinken die Preise innerhalb der EU einerseits durch den Abbau der Protektion, andererseits aber auch durch den Einbruch der Nachfrage am Weltmarkt. Wird nun als Bezugspunkt der Konsumentenrentenänderung der Mittelwert des Preisniveaus im Referenzjahr gewählt, kommt es in einer solchen Situation zu einer Überschätzung des Konsumentenrentenanstiegs in der EU. Ein unpassender Bezugspunkt kann also unmittelbar die Streuung der Verteilung der Wohlfahrtsänderung beeinflussen und letztlich auch zu einer Abweichung im Mittelwert führen. Um Verzerrungen dieser Art in den Ergebnissen zu vermeiden, werden die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren deshalb unter den gleichen stochastischen Einflüssen im jeweiligen Politikscenario und der Referenzsituation berechnet. Dazu werden die einzelnen Politikscenarien jeweils simultan mit dem Referenzscenario auf der Basis der selben Zufallszahlen simuliert, wobei die Änderungen in den Wohlfahrtsindikatoren im Zuge jeder Iteration berechnet werden<sup>117</sup>.

#### 4.4 Datengrundlage und Kalibrierung

Voraussetzung für die Simulation von Politikscenarien ist zunächst die Kalibrierung der konstanten Variablen in den Angebotsfunktionen sowie in den Nachfrage- und CES-Funktionen der Armington-Formulierung. Ausgangspunkt ist dabei die Erstellung eines kompletten Datengerüsts mit den jeweiligen Mengen, Preisen, Zöllen und Exporterstattungen. Diese Daten stehen dann für eine konkrete Ausgangssituation und dienen im weiteren Verlauf als Referenzlösung im Vergleich zu den zu simulierenden Politikänderungen. Als Basisjahr, auf das sich alle Daten beziehen, wurde 2000 gewählt. Darüber hinaus sind die Angebots-, Nachfrage- und Substitutionselastizitäten als wesentliche Modellparameter festzulegen sowie die Verteilungen der stochastischen Variablen zu spezifizieren.

---

<sup>117</sup> Diese simultane stochastische Simulation von Politik- und Referenzscenario würde auch eine korrekte Messung von Produzenten- und Konsumentenrentenänderung auf der Basis der Gleichungen (4.18) bzw. (4.22) und (4.23) ermöglichen, wenn in den betreffenden Funktionen stochastische Störterme enthalten wären, was in diesem Fall einer Unsicherheit in Angebot oder Nachfrage auf dem EU-Markt entspräche. Bei einem Bezug auf den Mittelwert der jeweiligen Preise im Referenzscenario käme es durch den Störterm dagegen zu Verzerrungen, die sich dann in einer erhöhten Streuung der Rentenänderungen niederschlägen.

#### 4.4.1 Mengen, Preise und Politikinstrumente

##### *Mengen und Preise*

Das Modell stellt eine direkte Verbindung zwischen der Rohmilch und den daraus erzeugten Produkten her. Wie bereits erläutert, folgt diese Vorgehensweise aus der Tatsache, dass die Milchprodukte einerseits Gegenstand des internationalen Handels und damit auch der Handelspolitik sind und andererseits auch als Ansatzpunkt der EU-Preisstützungspolitik dienen. Insofern ist auch nur die an die Molkereien angelieferte Milch im Rahmen dieser Studie von Interesse. Für die EU ist dieser Wert direkt der Statistik zu entnehmen. Für den „Rest der Welt“ muss ein plausibler Wert gefunden werden, der den Anteil der an die Molkereien angelieferten Milch kennzeichnet. Dieser Ausgangswert ist für die Ergebnisse insoweit von Bedeutung, weil durch den Umfang des Rohmilchmarkts innerhalb des geschlossenen Modellrahmens mit Verarbeitung auch das Ausmaß des Einflusses von Änderungen der EU-Milchmarktpolitik auf die Rohmilch- und Milchproduktpreise im „Rest der Welt“ mitbestimmt wird. Nach SALAMON (2000, S. 40) werden über 60% der Milcherzeugung weltweit zu Milchprodukten verarbeitet. Zur Annäherung an diese Größenordnung wird ein Abschlag von 30% auf die weltweite Milcherzeugung vorgenommen. Von dem auf diese Weise ermittelten Wert ist nun die an die Molkereien angelieferte Milch in der EU abzuziehen, um die Milchmenge zu ermitteln, die im „Rest der Welt“ zur Herstellung von Milchprodukten dient. Ausgegangen wird jeweils nur von der Kuhmilchproduktion, da etwa die auf Basis von Schaf-, Ziegen-, Kamel- oder Büffelmilch hergestellten Milchprodukte im Außenhandel der EU wie auch im internationalen Handel generell nur eine untergeordnete Rolle spielen<sup>118</sup>. Das Angebot der einzelnen Milchprodukte im „Rest der Welt“ wird ebenfalls als Differenz zwischen der weltweiten und der EU-Produktion ermittelt. Die Nachfrage nach Importgütern ist für beide Regionen durch die EU-Außenhandelsdaten gegeben. Die Nachfrage nach heimischen

---

<sup>118</sup> Leichte Verzerrungen lassen sich bei ausschließlicher Betrachtung der Kuhmilch und der daraus hergestellten Produkte nicht vermeiden, da zu den Produktionsdaten für Butter und Käse im internationalen Maßstab keine getrennten Angaben bezüglich des Rohstoffs in der Statistik zur Verfügung stehen. Um stärkeren Verzerrungen in den Ergebnissen vorzubeugen, wird eine Anpassung bei der Rohmilch- und Milchproduktherstellung hinsichtlich der indischen Werte in diesem Bereich vorgenommen. Indien ist weltweit der größte Milcherzeuger. Über die Hälfte der Produktion macht jedoch Büffelmilch aus. Da keine Angaben zu Verfügung stehen, wie hoch der Büffelmilchanteil in der Herstellung von Milchprodukten, in erster Linie von Butter und Ghee, ist, bleibt sowohl die Rohmilchproduktion als auch die Milchproduktherstellung Indiens unberücksichtigt. Diese Vorgehensweise erscheint auch vor dem Hintergrund sinnvoll, dass der indische Außenhandel mit Milchprodukten einen geringen Umfang aufweist und somit, zumindest derzeit, nur von begrenzter Bedeutung für die internationalen Milchmärkte ist.

Produkten ergibt sich jeweils als Differenz aus inländischem Angebot und Export. Als statistische Grundlage dienen die FAO-Datenbank und die ZMP-Statistiken<sup>119</sup>.

Die Milchproduktgruppen sind so zusammengestellt, dass sie die wesentlichen gehandelten Milcherzeugnisse abbilden und gleichzeitig möglichst den gängigen Produktaggregaten in den Statistiken entsprechen. Folgende Produktgruppen stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen: Butter, Käse, Magermilchpulver (MMP), Vollmilchpulver (VMP) und andere Milchprodukte (AMP). Letztere umfasst alle Milcherzeugnisse, die nicht in den ersten vier Produktgruppen enthalten sind. Das Angebot dieser Restproduktgruppe berechnet sich dabei so, dass auf der Grundlage der jeweiligen Inhaltsstoffkoeffizienten<sup>120</sup> die gesamte aus der Rohmilch gewonnene Fettmenge durch die Herstellung der Milchprodukte aufgebraucht wird. Anschließend wird der Eiweißanteil für die AMP in der EU und für die Rohmilch im „Rest der Welt“ so angepasst, dass auch die Eiweißbilanz zwischen dem Rohstoff Milch und den daraus hergestellten Produkten ausgeglichen ist. Diese auf den Gleichungen (4.8) und (4.9) basierenden Anpassungen der Mengen und Inhaltsstoffkoeffizienten sorgen für ausgeglichene Rohstoffbilanzen in der Ausgangssituation<sup>121</sup>. Schließlich lassen sich auf der Grundlage der Ein- und Ausfuhrstatistik der EU für Milchfett die Handelsmengen für die AMP bestimmen. Den Hauptbestandteil der AMP macht Konsummilch aus. Deshalb liegen der Restproduktgruppe auch deren Inhaltsstoffkoeffizienten zu Grunde, was die Zuordnung von Preisen und Zöllen erleichtert.

Die Marktpreise für Butter, MMP und VMP in der EU stellen die mit den Produktionsmengen gewichteten Mittelwerte der jeweiligen Preise, soweit verfügbar<sup>122</sup>, in den einzelnen Mitgliedsländern dar. Käse ist eine sehr heterogene Produktgruppe, eine konsistente Spezifizierung eines mittleren Preises für die EU daher kaum möglich. Aus diesem Grund erscheint es vorteilhafter, stattdessen auf den Preis einer spezifischen Käsesorte zurückzugreifen. Dies erleichtert auch die Zuordnung eines passenden Zollsatzes. Gewählt wurde dazu der Preis für

---

<sup>119</sup> FAOSTAT, ZMP. Eine Zusammenstellung der Angebots- und Nachfragemengen wie auch der Preise und anderer Größen in der Referenzsituation findet sich im Abschnitt 9.2 im Anhang.

<sup>120</sup> Die Inhaltsstoffkoeffizienten für Rohmilch in der EU entsprechen den statistischen Werten der angelieferten Milch. Für Butter, Käse und AMP wurden diese Werte auf der Grundlage der FAO-Statistik (FAOSTAT) berechnet. Den AMP liegt dabei die Zusammensetzung von Vollmilch zu Grunde. Die Koeffizienten für VMP und MMP entstammen ZHU, COX und CHAVAS (1998, S. 55). Da verlässliche Koeffizienten für den „Rest der Welt“ kaum zu berechnen sind, werden die EU-Koeffizienten übernommen. Damit wird implizit davon ausgegangen, dass es sich in beiden Modellregionen um physisch identisch zusammengesetzte Produktgruppen handelt, die Milchprodukte im „Rest der Welt“ also die gleiche Zusammensetzung an Fett und Eiweiß haben wie in der EU.

<sup>121</sup> Detaillierte Erläuterungen zur Berechnung finden sich im Abschnitt 9.2 im Anhang.

<sup>122</sup> Die gewichteten Mittelwerte wurden auf Basis der in ZMP und EUROSTAT ausgewiesenen Preisdaten ermittelt.

englischen Cheddar. Leichte Verzerrungen sind nicht zu vermeiden, da die Zusammensetzung dieses Käses nicht exakt mit derjenigen der gesamten Produktgruppe übereinstimmt und auch die Kostenniveaus bei der Herstellung unterschiedlicher Käsesorten differieren können. Entsprechend der gewählten Zusammensetzung erfolgt die Ermittlung des mittleren Preises für die AMP auf der Basis der Konsummilchpreise in den Mitgliedsländern der EU.

Butter und MMP repräsentieren jeweils einen der beiden Milchinhaltsstoffe Fett bzw. Eiweiß. Liegen Preise und Werte für die Herstellungskosten dieser Produkte vor, kann unmittelbar auf die Schattenpreise der Inhaltsstoffe geschlossen werden. Dies geschieht durch Lösung eines Gleichungssystems bestehend aus jeweils einer Gleichung (4.7) für Butter und MMP. Anschließend erfolgt eine Korrektur der Schattenpreise, sodass der mittels Gleichung (4.6) berechnete Milchpreis mit dem in der Statistik für das Jahr 2000 ausgewiesenen Erzeugerpreis übereinstimmt<sup>123</sup>. Für die anderen Produktgruppen sind anschließend die Herstellungskosten bei vorliegenden Werten für Produktpreise, Inhaltsstoffkoeffizienten und Schattenpreise von Fett und Eiweiß durch entsprechende Umstellung von Gleichung (4.7) zu ermitteln. Ausgehend von den Weltmarktpreisen für Butter und MMP<sup>124</sup> und der Annahme gleicher Verarbeitungskosten bei diesen Produkten in beiden Modellregionen lassen sich wiederum die Schattenpreise für Fett und Eiweiß sowie der daraus abgeleitete Rohmilchpreis im „Rest der Welt“ auf die gleiche Weise wie in der EU bestimmen<sup>125</sup>. Für die restlichen drei Produktgruppen wird nun ebenfalls von identischen Kosten in der Milchproduktherstellung in beiden Regionen ausgegangen, sodass deren Weltmarktpreise auf der Grundlage der Schattenpreise für Fett und Eiweiß im „Rest der Welt“ zu berechnen sind.

Wie in Kapitel 4.2.2 erläutert, stellt der Erzeugerpreis für Rohmilch keinen geeigneten Bezugspunkt für den Verlauf einer Angebotsfunktion dar, wenn eine Quotenrestriktion bindend ist. In diesem Fall ist vielmehr der Schattenpreis von Relevanz, zu dem die Milcherzeuger die quotierte Menge auch ohne Angebotsrestriktion anbieten würden. Die Differenz zwischen Erzeuger- und Schattenpreis ist die Quotenrente, die im Sektor aufgrund der Produktionseinschränkung entsteht. Um Angebotsreaktionen bei entfallender Quote abschätzen zu können, sind somit Anhaltspunkte zur Höhe des Schattenpreises für Rohmilch in der Referenzsituation notwendig. Dazu wird auf eine Schätzung der Schattenpreise von Rohmilch un-

---

<sup>123</sup> Der EU-Erzeugerpreis für Rohmilch mit einem standardisierten Fettgehalt von 3,7% entstammt ZMP. Zur Berechnung und Korrektur der Schattenpreise siehe auch Abschnitt 9.2 im Anhang.

<sup>124</sup> Die Weltmarktpreise für Butter und MMP wurden KURZWEIL und SALAMON (2003, S. 51) entnommen. Siehe dazu auch Tabelle A.9 im Anhang.

<sup>125</sup> Der Rohmilchpreis im „Rest der Welt“ stellt somit keine beobachtete Größe dar, sondern ergibt sich allein aus der Verwertung der Milchinhaltsstoffe über die Milchprodukte Butter und MMP auf den internationalen Märkten.

ter Quotenbindung von BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002a, S. 9) für die einzelnen Mitgliedsstaaten für das Jahr 1998 zurückgegriffen<sup>126</sup>. Der mit den jeweiligen Produktionsmengen gewichtete mittlere EU-Schattenpreis wird als Ausgangswert für das Referenzszenario übernommen. Mögliche Änderungen in den Kostenstrukturen der europäischen Milcherzeugung zwischen dem Jahr 1998 und dem Referenzjahr 2000 infolge des Strukturwandels oder technischer Fortschritte bleiben unberücksichtigt. Aus diesem Grund und wegen der auch sonst potenziell entscheidenden Rolle, die der Schattenpreis für Rohmilch bei der Abschätzung der Konsequenzen verschiedener Reformszenarien am Milchmarkt spielen kann, ist eine Sensitivitätsanalyse in diesem Zusammenhang vorgesehen.

### *Zölle und Exporterstattungen*

Die Zollsätze entsprechen den im *Gemeinsamen Zolltarif* der EU festgeschriebenen Beträgen<sup>127</sup>. Für die Produktgruppe Käse wurde der Zollsatz von Cheddar, für die AMP der Zollsatz von Konsummilch mit dem passenden Fettgehalt gewählt. Für die Exporterstattungen gilt die Annahme, dass in der Referenzsituation die Differenz zwischen EU- und Weltmarktpreis vollständig erstattet wurde. Eine Ausnahme bildet dabei nur die Produktgruppe Käse, bei der in diesem Fall die Ausgabenobergrenze für Exportsubventionen gemäß den WTO-Verpflichtungen überschritten wäre. Für die Referenzsituation wird deshalb der Erstattungssatz von Käse soweit abgesenkt, dass das Ausgabenlimit gewahrt bleibt.

## **4.4.2 Elastizitäten**

### *Angebots- und Nachfrageelastizitäten*

Angebots- und Nachfragefunktionen sollten einerseits empirisch begründet sein, also den Realitäten auf den betrachteten Märkten gerecht werden, andererseits aber auch das in der mikroökonomischen Theorie postulierte Entscheidungsverhalten von Anbietern und Nachfragern widerspiegeln<sup>128</sup>. Im Sinne der ersten Anforderung wurden die Angebots- und Nachfrageelastizitäten für beide Modellregionen der SWOPSIM-Datenbank<sup>129</sup> entnommen. Für eine möglichst mikroökonomisch fundierte Vorgehensweise sind einige zusätzliche Überlegungen notwendig. Im Fall der Angebotsfunktionen ist diese Fundierung insofern gegeben, als von

---

<sup>126</sup> Die Werte der Schattenpreise beruhen auf ökonometrischen Schätzungen von Kostenfunktionen für alle Mitgliedsstaaten der EU. Zur detaillierten Darstellung der Vorgehensweise und insbesondere zum Einfluss der dabei zu Grunde gelegten Funktionsform siehe auch BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002b).

<sup>127</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002b)

<sup>128</sup> KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 165)

<sup>129</sup> SULLIVAN et al. (1992, S. 52, 184)



der Betrachtung eines einzelnen Marktes ausgegangen und damit implizit mögliche Interdependenzen mit anderen Märkten vernachlässigt werden<sup>130</sup>. Die sich ausschließlich auf den Preis von Rohmilch beziehende Angebotsfunktion<sup>131</sup> entspricht somit dem Verhalten eines gewinnmaximierenden Unternehmens.

Auf der Nachfrageseite unterliegen mehrere Produktmärkte der Betrachtung. Um mit der mikroökonomischen Nachfragetheorie konform zu gehen, müssen die Nachfragefunktionen bestimmte Eigenschaften<sup>132</sup> aufweisen. Die Bedingungen *Adding-up* und *Homogenität* ergeben sich aus einer linear formulierten Budgetbeschränkung der Konsumenten. Die *Adding-up*-Bedingung stellt sicher, dass die Summe der Ausgaben für die einzelnen Produkte das zum Kauf dieser Produkte zur Verfügung stehende Einkommen nicht überschreitet. Die *Homogenitätsbedingung* korrespondiert mit der Annahme einer Abwesenheit von „*Preisillusion*“. Die Konsumenten ändern ihre Nachfrage demnach nicht, wenn sich alle Preise und das Einkommen in gleichem Ausmaß verringern oder erhöhen. Zwei weitere Eigenschaften leiten sich direkt aus der Existenz einer konsistenten Präferenzordnung ab. Die Einhaltung der *Symmetrie*-Bedingung führt dazu, dass eine Preisänderung bei einem Produkt den gleichen Substitutionseffekt in der Nachfrage eines zweiten Produkts hervorruft wie eine identische Preisänderung bei diesem zweiten Produkt in der Nachfrage des ersteren. Schließlich sichert die Bedingung der *Negativität* die Konkavität der hinter den *Hicks*'schen Nachfragefunktionen wirkenden Ausgabenfunktion in den Produktpreisen.

Die Annahme der *Adding-up*-Bedingung in der vorliegenden Modellanwendung würde bedeuten, dass die betrachteten Milchprodukte für die Konsumenten eine abgeschlossene Produktgruppe darstellen, für die sie einen bestimmten Anteil ihres Gesamteinkommens ausgeben. Wechselwirkungen mit anderen Konsumbereichen würden demnach ausgeschlossen. Gleiches gilt für die Einhaltung der *Homogenitätsbedingung*. Diese Annahme erscheint wenig plausibel. Denn die Zusammenstellung des Nachfragesystems Milchprodukte ist eher vom gemeinsamen Rohstoff Milch her gedacht. Im Konsum gibt es jedoch Wechselwirkungen mit anderen Produktbereichen. So konkurriert Butter eher mit Margarine, Trinkmilchprodukte vielleicht eher mit anderen Getränken als mit anderen Milchprodukten. Vor diesem Hintergrund wirkt die Anwendung der Bedingungen *Adding-up* und *Homogenität* zu restriktiv. Dies lässt sich auch daran erkennen, dass zur Einhaltung dieser Nebenbedingungen eine starke Än-

---

<sup>130</sup> Siehe dazu auch Abschnitt 4.2.1 bzw. Fußnote 80.

<sup>131</sup> Die zu Grunde gelegten Eigenpreiselastizitäten der Milcherzeugung betragen in der EU 0,65 und im „Rest der Welt“ 0,34 (SULLIVAN et al. 1992, S. 52, 184).

<sup>132</sup> Zu den allgemeinen Eigenschaften von Nachfragefunktionen siehe DEATON und MUELLBAUER (1980, S. 43ff.), SEEL (1991, S. 139ff.) sowie KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 168ff.).

derung der Elastizitäten im Vergleich zu ihren Ausgangswerten notwendig wäre. Ein Gewinn an theoretischer Konsistenz wäre somit nur unter einem erheblichen Verlust an empirischer Relevanz zu erreichen. Deshalb wird auf diese beiden Eigenschaften verzichtet. Um zu gewährleisten, dass die Nachfragefunktionen auf eine konsistente Präferenzordnung beruhen, erfolgt jedoch eine Anpassung der Elastizitäten im Hinblick auf die Bedingungen Symmetrie und Negativität.

Dazu werden die empirischen Ausgangswerte der Preis- und Einkommenselastizitäten der Nachfrage im Sinne dieser theoretischen Restriktionen für beide Modellregionen angepasst. Dies geschieht auf der Grundlage eines Optimierungsansatzes<sup>133</sup>, der die Nachfrageelastizitäten entsprechend der gewählten Nebenbedingungen verändert, wobei der Abstand zu den Ausgangswerten minimiert wird<sup>134</sup>.

$$\min \left( \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 (\eta_{jk}^{ik} - \eta_{jk}^{ik*})^2 + \sum_{i=1}^5 (\gamma_{ik} - \gamma_{ik}^*)^2 \right) \quad (4.27)$$

unter den Nebenbedingungen

$$\mathbf{H}_k = \mathbf{H}_k^T \quad (4.28)$$

$$D_1(\mathbf{H}_k) \leq 0; \quad D_2(\mathbf{H}_k) \geq 0; \quad D_3(\mathbf{H}_k) \leq 0; \quad D_4(\mathbf{H}_k) \geq 0; \quad D_5(\mathbf{H}_k) \leq 0 \quad (4.29)$$

$$\frac{\partial N_{ik}^H}{\partial P_{jk}} \geq 0; \quad j \neq i \quad (4.30)$$

wobei

$$\frac{\partial N_{ik}^H}{\partial P_{jk}} = \frac{N_{ik}}{P_{jk}} (\eta_{jk}^{ik} + \gamma_{ik} \cdot w_{ik}) \quad (4.31)$$

$$w_{ik} = \frac{P_{ik} \cdot N_{ik}}{E_k} \quad (4.32)$$

mit

$\eta_{jk}^{ik}$	- Preiselastizitäten der Nachfrage in Region $k$
$\gamma_{ik}$	- Einkommenselastizität der Nachfrage für Milchprodukt $i$ in Region $k$
*	- Ausgangswerte für die Elastizitäten
$i, j$	- Indizes der Milchprodukte
$\mathbf{H}_k$	- Matrix der Ableitungen $\partial N_{ik}^H / \partial P_{jk}$

<sup>133</sup> Vgl. dazu KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 174) sowie WAHL, WEBER und FROHBURG (2000, S. 34).

<sup>134</sup> Die Ausgangswerte wie auch die mikroökonomisch angepassten Nachfrageelastizitäten sind im Anhang in Tabelle A.7 und Tabelle A.8 ausgewiesen.

$\mathbf{H}_k^T$	- Transponierte von $\mathbf{H}_k$
$D_n(\mathbf{H}_k)$	- $n$ -te Hauptabschnittsdeterminante von $\mathbf{H}_k$
$N_{ik}^H$	- Kompensierte ( <i>Hicks'sche</i> ) Nachfrage nach Milchprodukt $i$ in Region $k$
$w_{ik}$	- Anteil der Ausgaben für Milchprodukt $i$ an den Gesamtausgaben in Region $k$
$E_k$	- Gesamtausgaben für Nahrungsmittel in Region $k$

Eine Symmetrie ist demnach gegeben, wenn die Kreuzpreisableitungen der Hicks'schen Nachfragefunktionen symmetrisch sind. Mit Hilfe der *Slutsky*-Gleichung kann die Hicks'sche Nachfragefunktion aus der beobachtbaren *Marshall'schen* Nachfragefunktion hergeleitet werden, sodass sich die Kreuzableitungen der Hicks'schen Nachfrage gemäß Gleichung (4.31) auf der Grundlage der empirischen Preis- und Einkommenselastizitäten bestimmen lassen<sup>135</sup>. Alle Ableitungen der Hicks'schen Nachfragefunktionen, also die kompensierten Preiseffekte, bilden die *Substitutions-* oder auch *Slutsky-Matrix*  $\mathbf{H}_k$ . Zur Einhaltung der Symmetriebedingung muss  $\mathbf{H}_k$  mit ihrer Transponierten übereinstimmen. Die Negativitätsbedingung wird gewährleistet, wenn  $\mathbf{H}_k$  negativ semi-definit ist. Hinreichend ist diese Eigenschaft erfüllt, wenn die Hauptabschnittsdeterminanten alternierend nicht-positiv und nicht-negativ sind<sup>136</sup>. Zur Berechnung der mikroökonomisch angepassten Nachfrageelastizitäten wird auf die Preis- und Mengenindizes im Referenzjahr zurückgegriffen. Die Ausgabenanteile der einzelnen Produkte beziehen sich auf die gesamten Nahrungsmittelausgaben der Konsumenten im Referenzjahr<sup>137</sup>, da die mikroökonomische Anpassung nur auf einen kleinen, vom Modell eingefangenen Ausschnitt eines umfangreicheren Nachfragesystems ausgerichtet ist. Um unplausible Werte bei den Kreuzpreiseffekten zu vermeiden, wurde zusätzlich mit Gleichung (4.30) die Bedingung nicht-negativer Kreuzpreisableitungen der Hicks'schen Nachfragefunktionen eingeführt. Dies ist naheliegend, da selbst die Ausgangswerte für die Marshall'schen Nachfrageelastizitäten keine Komplementäreffekte bei den betrachteten Milchprodukten ausweisen.

### *Substitutionselastizitäten*

Inwieweit relative Preisänderungen bezüglich der Herkunft eines Milchprodukts zu einer Veränderung der Nachfragestruktur führen, hängt gemäß der auf dem Armington-Ansatz beruhenden Modellformulierung von den verwendeten Substitutionselastizitäten ab. Die Sub-

<sup>135</sup> Siehe dazu KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 172, 188) oder VARIAN (1992, S. 119ff.).

<sup>136</sup> Vgl. VARIAN (1992, S. 476). Zur technischen Umsetzung der Symmetrie- und Negativitätsrestriktionen bei der Anpassung der Elastizitäten siehe KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002, S. 187ff.).

<sup>137</sup> Die Höhe der Nahrungsmittelausgaben in der EU im Jahr 2000 wurde mit Hilfe von Angaben in STATISTISCHES BUNDESAMT (2002, S. 132) und EUROPÄISCHE KOMMISSION bestimmt. Für den „Rest der Welt“ wurde vereinfachend der gleiche Anteil der Ausgaben für Milchprodukte an den gesamten Nahrungsmittelausgaben zu Grunde gelegt wie in der EU.

stitutionselastizitäten stellen somit potenziell sensible Modellparameter dar. Es gibt aber nur wenige empirische Schätzungen, sodass für die in der vorliegenden Studie abgegrenzten Regionen und Produktkategorien keine passenden Werte zur Verfügung stehen. In einer jüngeren Studie schätzen beispielsweise KAPUSCINSKI und WARR (1999, S. 269)<sup>138</sup> signifikante Substitutionselastizitäten zwischen heimischen und importierten Gütern für Milch und Milchprodukte am Beispiel eines Entwicklungslandes je nach zu Grunde gelegter Modellspezifizierung im Bereich von 0,7 bis 1,1. Für den U.S.-Markt ermitteln BLONIGEN und WILSON (1999) für Milcherzeugnisse signifikante Schätzwerte für die Substitutionselastizität je nach Produkt zwischen 0,68 und 2,02. Im Rahmen eines Simulationsmodells für Milchmärkte in Transformationsländern im Kontext der EU-Osterweiterung verwendet ROTH (2003, S. 89) dagegen bei einer Produktdifferenzierung nach mehreren Herkunftsn Substitutionselastizitäten von 2,5. Die GTAP-Datenbank<sup>139</sup> sieht für Milchprodukte in der Substitution zwischen heimischen Produkten und Importen eine Elastizität von 2,2 vor. Dieser Wert soll zunächst als Ausgangspunkt für die weitere Analyse dienen, ist jedoch mit einiger Unsicherheit behaftet. Da ein nennenswerter Einfluss auf die Modellergebnisse nicht auszuschließen ist, erscheint eine Sensitivitätsanalyse in diesem Zusammenhang als sinnvoll. Die Substitutionselastizität gilt für alle Milchproduktgruppen und beide Modellregionen gleichermaßen<sup>140</sup>.

#### 4.4.3 Stochastische Variablen

Abschließend sind nun noch die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen im „Rest der Welt“ näher zu spezifizieren. Grundsätzlich erscheint eine Annahme normalverteilter Störterme als naheliegend. Problematisch ist bei einer solchen Spezifizierung jedoch, dass - zumindest theoretisch - negative Realisationen der stochastischen Variablen auftreten können<sup>141</sup>. Um die Gefahr solcher unplausiblen negativen Werte von vornherein auszuschließen, bietet sich die Verwendung log-normalverteilter Störterme an. Dies entspricht auch der gewöhnlichen Vorgehensweise bei der ökonometrischen Schätzung isoelastischer Funktionen mit multiplikativer Unsicherheit mittels log-linearer Regression.

---

<sup>138</sup> KAPUSCINSKI und WARR (1999, S. 260) geben auch einen kurzen Literaturüberblick zur empirischen Schätzung von Armington-Elastizitäten.

<sup>139</sup> HUFF et al. (1997, S. 125)

<sup>140</sup> Da für die konkrete Modellanwendung keine passenden empirischen Werte vorliegen und die Analyse übersichtlich bleiben soll, wird auf eine weiter gehende Betrachtung möglicher Konsequenzen unterschiedlicher Substitutionselastizitäten bei den verschiedenen Produktgruppen und Modellregionen verzichtet.

<sup>141</sup> Dieses Problem ist allerdings erst bei größeren Streuungen von Bedeutung. Solange der Variationskoeffizient weniger als etwa 20% ausmacht, ist die Gefahr negativer Werte auch bei einer Normalverteilung als sehr gering einzuschätzen (MORGAN und HENRION 1990, S. 88).

Dabei ergibt sich aus der üblichen Annahme eines normalverteilten Logarithmus des Störterms  $\ln \theta$ , dass der Störterm  $\theta$  selbst log-normalverteilt ist<sup>142</sup>. Bei einem abnehmenden Variationskoeffizienten konvergiert die Log-Normalverteilung tendenziell mit der Normalverteilung, während sie bei einem steigenden Variationskoeffizienten eine zunehmende Rechtsschiefe aufweist<sup>143</sup>.

$$\theta_m = \text{Lognormal}(1, \sigma_m) \quad (4.33)$$

$$\theta_i = \text{Lognormal}(1, \sigma_i) \quad (4.34)$$

mit

$\sigma_m$  - Standardabweichung der stochastischen Variable im Angebot von Rohmilch  $m$  im „Rest der Welt“

$\sigma_i$  - Standardabweichung der stochastischen Variable in der Nachfrage nach Produkt  $i$  im „Rest der Welt“

Der Erwartungswert von eins ergibt sich aus der multiplikativen Spezifizierung der stochastischen Variablen. Für die Streuung gilt es nun, einen Wert zu finden, der die Unsicherheit auf dem Milchmarkt korrespondierend zur formulierten, gewissermaßen die deterministischen Marktzusammenhänge widerspiegelnden Modellstruktur angemessen erfasst.

Eine vom Erwartungswert abweichende Realisation der stochastischen Variablen in Angebot und Nachfrage führt - der formulierten Modellstruktur folgend - durch den Marktgleichgewichtsmechanismus zu einer Abweichung sowohl der Mengen als auch der Preise von ihren deterministischen Werten. Inwieweit sich stochastische Einflüsse in Mengen- und Preisschwankungen niederschlagen, hängt demnach von den Preiselastizitäten von Angebot und Nachfrage ab. Andersherum ist von der Abweichung der Mengen und Preise von ihren deterministischen Werten in einem Beobachtungsjahr auf die Realisation der Störgrößen zu schließen. Prinzipiell wäre dies mit einer ökonometrischen Schätzung der Angebots- und Nachfragefunktionen zu erreichen. Die Varianz der Residuen wäre dann als das subjektive Unsicherheitsempfinden anzusehen. Wie im Abschnitt 3.4 erläutert, ist eine ökonometrische Schätzung der Verhaltensgleichungen des entwickelten Modells im Rahmen dieser Studie nicht zu leisten. Um dennoch einen empirischen Anhaltspunkt zum Ausmaß der Unsicherheit auf den internationalen Milchmärkten zu erhalten, erfolgt stattdessen eine Berechnung der Störterme auf der Grundlage der vorgegebenen Elastizitäten.

Zunächst sind zu diesem Zweck die Abweichungen der beobachteten Mengen und Preise von ihren deterministischen Werten für jedes Beobachtungsjahr festzustellen. Wie noch näher

<sup>142</sup> Vgl. NEWBERY und STIGLITZ (1981, S. 88f.) sowie MORGAN und HENRION (1990, S. 88).

<sup>143</sup> Zu Eigenschaften und potenziellen Anwendungsbereichen der Log-Normalverteilung siehe MORGAN und HENRION (1990, S. 88ff.) sowie VOSE (1996, S. 79ff.).

zu erläutern sein wird, dienen dabei wiederum Trendschätzungen als deterministischer Bezugspunkt. Ausgehend von den stochastischen Mengen- und Preisbewegungen, der formulierten Modellstruktur und den vorgegebenen Elastizitätswerten können nun die jeweiligen Ausprägungen der Störterme berechnet werden. Dazu sind die Angebotsfunktion (4.1)' und die Nachfragefunktionen (4.2)' für den „Rest der Welt“ nach der stochastischen Variable  $\theta$  umzustellen. Da die jeweiligen - in Klammern gesetzten - relativen Abweichungen der beobachteten Mengen und Preise vom Trend betrachtet werden, nehmen die Niveaukonstanten  $a$  in den Angebots- und Nachfragefunktionen den Wert eins an, sodass diese entfallen und sich mit den Gleichungen (4.35) und (4.36)<sup>144</sup> problemlos die Realisationen der stochastischen Variablen für jedes Beobachtungsjahr ermitteln lassen. Auf diese Weise ergeben sich - analog zu den beobachteten Mengen- und Preisentwicklungen - Zeitreihen für die Ausprägungen der Störterme in Angebot und Nachfrage im „Rest der Welt“, die im weiteren Verlauf als Grundlage zur Bestimmung der Streuung der stochastischen Variablen fungieren.

$$\theta_m = \frac{(A_m/A'_m)}{(P_m/P'_m)^{\varepsilon_m}} \quad (4.35)$$

$$\theta_i = \frac{(N_i/N'_i)}{(P_i/P'_i)^{\eta_i} \cdot \prod_{j \neq i} (P_j/P'_j)^{\eta_j}} \quad (4.36)$$

mit

- $A, N, P$  - Beobachtungswerte von Angebot, Nachfrage und Preisen  
 $A', N', P'$  - Deterministische (Trend-) Werte von Angebot, Nachfrage und Preisen

Ausgangspunkt für die Berechnung der Störterme ist damit die Erfassung der deterministischen Bestandteile in der Entwicklung von Mengen und Preisen. Dazu werden wie bei der Analyse der Instabilitäten auf dem EU-Milchmarkt im Abschnitt 3.2 die jeweiligen Zeitreihen über den vergleichsweise begrenzten Zeitraum von 1986 bis 2000<sup>145</sup> ausgewertet, um Strukturbrüche infolge der verschiedenen EU-Erweiterungen zu vermeiden. Die Angebotsmenge wird durch die Kuhmilcherzeugung im „Rest der Welt“, also die Weltkuhmilcherzeugung abzüglich der EU-Erzeugung beschrieben. Die Milchproduktnachfrage im „Rest der Welt“ resultiert aus dem dortigen Milchproduktangebot - wiederum die Differenz aus Welt- und EU-

<sup>144</sup> Von der in der Modellstruktur implementierten Armington-Formulierung der Nachfrage wird bei der Bestimmung der Störterme abstrahiert. Gleichung (4.36) bezieht sich also nicht auf Mengen- und Preisindizes, sondern auf die am Markt tatsächlich zu beobachtenden Preise und Mengen.

<sup>145</sup> Die vollständigen Zeitreihen sind in Tabelle A.9 im Anhang aufgeführt. Im Gegensatz zum Kapitel 3.2 wurde für die Zusammenstellung der Zeitreihen auf EU (15)-Daten der FAOSTAT-Statistik über den gesamten Beobachtungszeitraum zurückgegriffen, um Strukturbrüche zu vermeiden.

Herstellung - und dem EU-Außenhandel. Für die Nachfrage nach AMP wird stellvertretend der Nahrungsverbrauch von Vollmilch im „Rest der Welt“ genutzt, der sich ebenfalls als Differenz aus EU- und weltweitem Verbrauch ergibt<sup>146</sup>. Statistiken bezüglich der Weltmarktpreise liegen für Butter, MMP, VMP und Cheddar vor. Der Cheddar-Preis wird repräsentativ für die Produktgruppe Käse verwendet.

Die Beschreibung des deterministischen Anteils an der Variabilität der Zeitreihen erfolgt wie im Abschnitt 3.2 mit Hilfe eines exponentiellen Trendmodells. Auf der Grundlage eines solchen Modells ließen sich Prognosen für die Zukunft entwerfen, die das Ausmaß der Unsicherheit über die kommende Entwicklung verringern. Diese Vorgehensweise korrespondiert mit der Zielrichtung der Arbeit, die Auswirkungen potenzieller Politikänderungen vor dem Hintergrund nicht vorhersagbarer Marktentwicklungen zu analysieren. Für die verschiedenen Zeitreihen wird dazu folgendes exponentielles Trendmodell geschätzt:

$$\ln F = \alpha + \beta t + \lambda d + \theta \quad (4.37)$$

mit

- $F$  - Rohmilchangebot, Milchproduktnachfrage, Weltmarktpreis
- $\alpha, \beta, \lambda$  - Regressionskoeffizienten
- $t$  - Zeitvariable
- $d$  - Dummyvariable (ausschließlich bei Milcherzeugung und Käsenachfrage)
- $\theta$  - Stochastische Variable

Die Zeitreihen für die Milcherzeugung und die Käsenachfrage werden durch extreme Marktentwicklungen am Anfang der 90er Jahre dominiert, die wohl in erster Linie auf die Einbrüche auf den osteuropäischen Märkten zu Beginn der Transformationsphase zurückzuführen sind und im Jahr 1992 ihren Tiefpunkt erreichten. Deshalb wird für dieses Jahr bei beiden Zeitreihen zusätzlich eine Dummyvariable in die Gleichungen eingeführt. Das verbessert einerseits die Qualität der Schätzung. Andererseits lässt sich argumentieren, dass es sich hierbei eher um extreme Ereignisse innerhalb der Bandbreite einer Verteilung handelt und eine Berücksichtigung solcher Effekte zu einer Überzeichnung der Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung führen würde.

---

<sup>146</sup> Entsprechend der Vorgehensweise bei der Auswahl der Mengendaten für das Marktmodell bleiben auch bei der Zusammenstellung der Zeitreihen für Kuhmilcherzeugung, Milchproduktherstellung und Vollmilchverbrauch im „Rest der Welt“ die indischen Werte aufgrund des hohen Büffelmilchanteils auf diesem Markt unberücksichtigt (vgl. Fußnote 118 auf Seite 81).

Tabelle 4.1 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Trendschätzungen und die Streuung in den verschiedenen Zeitreihen<sup>147</sup>. Demnach weist die Kuhmilcherzeugung im „Rest der Welt“ eine leichte Zunahme auf. Auch die Nachfrage nach Käse, Vollmilchpulver und Vollmilch ist durch einen Aufwärtstrend gekennzeichnet, während die Butter- und Magermilchpulvernachfrage zurückgeht. Auffallend ist der Anstieg der Weltmarktpreise für Butter, Käse und Vollmilchpulver zwischen 1986 und 2000 im Gegensatz zum Rückgang dieser Preise etwa auf dem deutschen Markt im gleichen Zeitraum<sup>148</sup>.

**Tabelle 4.1: Trend und Streuung von Angebot und Nachfrage im „Rest der Welt“ sowie der Weltmarktpreise für Milchprodukte auf der Basis der Entwicklung von 1986 bis 2000**

	Exponentielle Trendschätzung			Streuung	
	Wachstums- rate (%)	Korr. R <sup>2</sup>	D.W.	VK (%)	VK <sub>t</sub> (%)
<b>Angebot</b>					
Kuhmilcherzeugung <sup>1</sup>	0,70**	0,67**	1,48 <sup>(o)</sup>	2,00	1,06
<b>Nachfrage</b>					
Butter	-2,74**	0,85**	0,56 <sup>(+)</sup>	13,43	4,98
Käse <sup>1</sup>	1,75**	0,78**	1,64	4,60	2,04
Magermilchpulver	-0,90*	0,36*	1,84	6,39	4,89
Vollmilchpulver	1,66**	0,89**	2,31	7,86	2,46
Vollmilch	2,45**	0,93**	0,54 <sup>(+)</sup>	11,38	2,87
<b>Weltmarktpreise</b>					
Butter	2,69*	0,22*	1,31 <sup>(o)</sup>	22,23	19,82
Käse <sup>2</sup>	3,12**	0,38**	0,89 <sup>(+)</sup>	19,04	15,19
Magermilchpulver	—	—	—	22,63	22,63
Vollmilchpulver	2,78*	0,27*	1,24 <sup>(o)</sup>	19,58	16,95

- Korr. R<sup>2</sup> - korrigiertes Bestimmtheitsmaß, D.W. - Durbin-Watson-Koeffizient, VK - Variationskoeffizient, VK<sub>t</sub> - trendbereinigter Variationskoeffizient

- Signifikanz der Regressionskoeffizienten und des Bestimmtheitsmaßes bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von \*5% bzw. \*\*1%

- (+) positive, (o) unbestimmte Autokorrelation bei 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit

<sup>1</sup>Mittels Dummyvariable um Strukturbruch im Jahr 1992 bereinigt

<sup>2</sup>Preis für Cheddar

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage der in Tabelle A.9 aufgeführten Zeitreihen

<sup>147</sup> Die Schätzergebnisse für die Butter- und Vollmilchnachfrage sowie für den Weltmarktpreis für Käse können infolge einer positiven Autokorrelation verzerrt sein, wurden aber dennoch im Rahmen der weiteren Untersuchungen berücksichtigt.

<sup>148</sup> Vgl. Tabelle 3.1.



Die trendbereinigte Streuung ist bei Milcherzeugung und Milchproduktnachfrage im „Rest der Welt“ eher moderat. Die Entwicklung der Weltmarktpreise für Milchprodukte ist dagegen von starken Fluktuationen gekennzeichnet. Im Fall von Angebot und Nachfrage dürfte die globale Datenaggregation über eine Vielzahl verschiedener Regionen zu einer verminderten Streuung beitragen. Die Weltmarktpreise bilden sich dagegen auf einem begrenzten Markt, der durch bestimmte Erzeugungs- und Nachfrageregionen dominiert wird. Wie im Abschnitt 3.2 dargestellt, ist beispielsweise die Milcherzeugung des wichtigen Milchprodukt-exporteurs Neuseeland deutlich größeren Unsicherheiten unterworfen als die Schätzungen für den „Rest der Welt“ ausweisen.

Zur Berechnung der stochastischen Variablen mit Hilfe der Gleichungen (4.35) und (4.36) werden die Trendwerte der einzelnen Jahre als deterministische Bezugspunkte für Mengen und Preise verwendet. Nur die Abweichungen der beobachteten Angebots- und Nachfragemengen sowie der tatsächlichen Weltmarktpreise von diesen Trendwerten markieren das Ausmaß der Unsicherheit im „Rest der Welt“. Beim Weltmarktpreis für Magermilchpulver, für den kein signifikanter Trend festzustellen ist, dient der Mittelwert als deterministischer Bezugspunkt. Für Roh- und Vollmilch stehen keine Weltmarktpreise zur Verfügung. Prinzipiell leitet sich aber der Rohmilchpreis über die Inhaltsstoffe aus den Preisen der Milchprodukte ab. Zudem weisen die Weltmarktpreise für Milchprodukte eine sehr parallele Entwicklung auf, worauf anschließend noch näher einzugehen ist. Deshalb wird für Rohmilch und AMP vereinfachend die durchschnittliche Abweichung der vier verfügbaren Weltmarktpreise von ihren Trend- bzw. Mittelwerten in den jeweiligen Jahren verwendet. Für die Nachfrageelastizitäten wird auf die mikroökonomisch angepassten Werte zurückgegriffen, die auch die Basis der Modellsimulationen bilden. Die ermittelten Störterme für die einzelnen Jahre während der Beobachtungsperiode sind in Tabelle A.10 im Anhang zusammengestellt. Für die errechneten Stichproben aller Störterme kann die Annahme einer normalverteilten Grundgesamtheit nach Aussage des *Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests*<sup>149</sup> aufrechterhalten werden.

Die verschiedenen Störterme sind teilweise eng korreliert<sup>150</sup>. Diese Korrelationen dürften allerdings auf die Dominanz der hohen Weltmarktpreisvarianz gegenüber der Varianz in Angebot und Nachfrage im „Rest der Welt“ zurückzuführen sein. Die Weltmarktpreise der verschiedenen Milchprodukte weisen ihrerseits wiederum mit Korrelationskoeffizienten zwi-

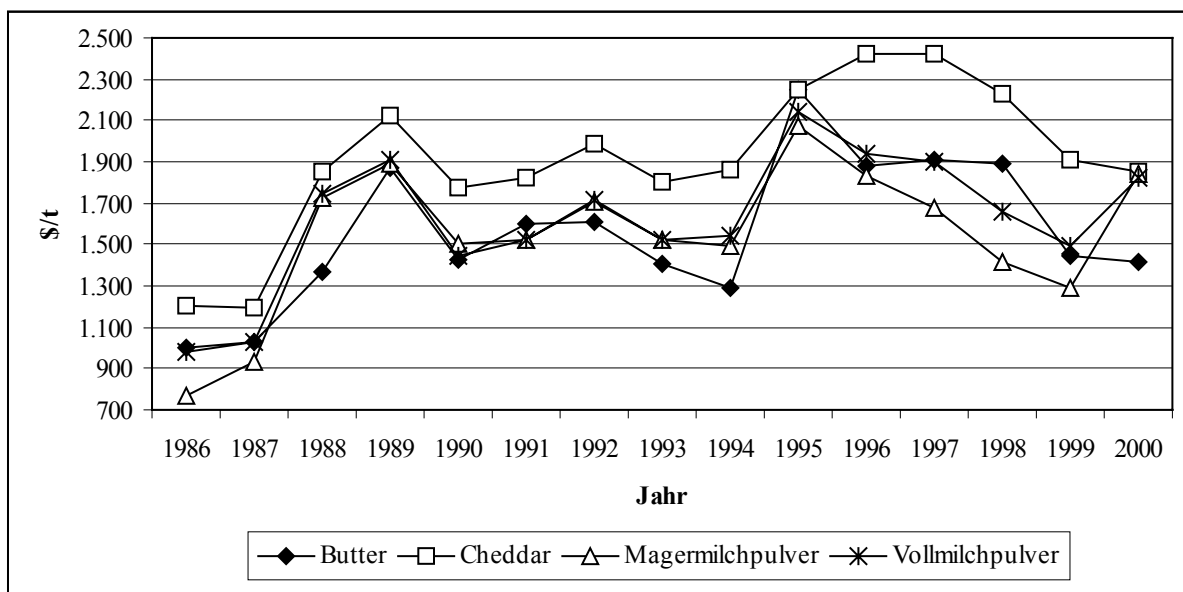
---

<sup>149</sup> Zur Anwendung des *Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests* siehe beispielsweise BLEYMÜLLER, GEHLERT und GÜLICHER (2000, S. 133ff.).

<sup>150</sup> Vgl. Tabelle A.13 im Anhang.

schen 0,64 und 0,88<sup>151</sup> eine hohe Kovarianz auf, was auch aus Abbildung 4.4 hervorgeht. Da dies von den weitaus geringeren Varianzen der Angebots- bzw. Nachfragemengen nicht aufzufangen ist, übertagen sich die Korrelationen zwischen den Weltmarktpreisen bei der Berechnung mit den Gleichungen (4.35) und (4.36) auf die Störterme. Wie bereits beschrieben, ist nicht auszuschließen, dass der große Unterschied zwischen Preis- und Mengenvarianz im „Rest der Welt“ aus der Datenzusammenstellung resultiert. Durch die Berücksichtigung der gemessenen Korrelationen zwischen den stochastischen Variablen entstünde somit die Gefahr, ein verzerrtes Bild der tatsächlichen Wechselwirkungen zwischen diesen Größen zu zeichnen. Besonders deutlich wird dies am Beispiel der festgestellten Korrelationen zwischen der stochastischen Variable im Rohmilchangebot einerseits und den Störtermen in der Nachfrage nach den verschiedenen Milchprodukten andererseits, für die es keine plausible Erklärung gibt. Unter den verschiedenen Nachfragestörtermen wäre dagegen eine Kovarianz etwa durch Einkommenseffekte in wichtigen Nachfrageregionen durchaus denkbar. Dagegen spricht, dass sich der enge Verlauf der Weltmarktpreise der Milchprodukte allein aus dem gemeinsamen Rohstoff ergeben könnte und eine signifikante Korrelation zwischen den Nachfragemengen nur in einem Fall, nämlich zwischen der Nachfrage nach Butter und Magermilchpulver in Höhe von 0,51 feststellbar ist<sup>152</sup>. Die weiteren Betrachtungen gehen deshalb von unkorrelierten Störtermen aus.

**Abbildung 4.4: Entwicklung der Weltmarktpreise für Milchprodukte**



Quelle: KURZWEIL und SALAMON (2003 und weitere Jahrgänge)

<sup>151</sup> Vgl. Tabelle A.11 im Anhang.

<sup>152</sup> Vgl. Tabelle A.12 im Anhang.

Tabelle 4.2 fasst die den Simulationen zu Grunde liegenden Ausgangsdaten der stochastischen Variablen zusammen. Für alle Störterme gilt entsprechend der funktionalen Spezifizierung der theoretische Erwartungswert von eins<sup>153</sup>. Die Variationskoeffizienten wurden an Hand der für die Beobachtungsperiode errechneten Stichproben der jeweiligen stochastischen Variablen bestimmt und bewegen sich zwischen 3,39% bei der Vollmilchnachfrage und 13,13% bei der Butternachfrage. Die ermittelte Streuung der stochastischen Variablen berücksichtigt einerseits deterministische Entwicklungen in den Marktgrößen, indem die Mengen- und Preisbewegungen von vorhersehbaren Trends bereinigt wurden, andererseits aber auch deterministische Marktzusammenhänge, die in der modellhaften Formulierung von Angebots- und Nachfrageverhalten Ausdruck finden. Damit steht ein plausibles Maß für die Unsicherheit auf den internationalen Milchmärkten für die weiteren Simulationen zur Verfügung. Um für die Referenzsituation exakte Mittelwerte der gesuchten Zielgrößen simulieren zu können, muss das Modell mit den Ausprägungen der Störterme im Basisjahr kalibriert werden. Tabelle 4.2 zeigt, dass die stochastischen Variablen im als Bezugspunkt ausgewählten Jahr 2000 zum Teil erheblich von ihrem theoretischen Erwartungswert abweichen. Somit dürften sich auch die erwarteten Preise und Mengen auf dem Milchmarkt im Basisjahr deutlich von den tatsächlich realisierten Größen unterscheiden.

**Tabelle 4.2: Ausgangsdaten für die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“**

	Angebot	Nachfrage				
	Rohmilch	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP
Erwartungswert	1	1	1	1	1	1
Variationskoeffizient (%)	6,01	13,13	6,21	10,57	5,95	3,39
Ausprägung im Basisjahr	1,038	0,908	0,943	1,160	1,012	0,985

*Quelle:* Eigene Zusammenstellung auf der Grundlage von Tabelle A.10

Es ist nochmals darauf hinzuweisen, dass die in Tabelle 4.2 ausgewiesenen Streuungen der stochastischen Variablen kein allgemeingültiges Maß für die Unsicherheit auf den internationalen Milchmärkten darstellen. Sie entspringen vielmehr einer subjektiven Wahrnehmung bezüglich der erwarteten Entwicklung und der Funktionsmechanismen auf den betrachteten Märkten. Zusätzlich werden die Messungen durch die Wahl des Beobachtungszeitraums und die Aufbereitung der Daten beeinflusst. Auch lässt sich nur bedingt aus der Ent-

<sup>153</sup> Wie aus Tabelle A.10 im Anhang ersichtlich wird, liegen auch die Mittelwerte der errechneten Stichproben der Störterme sehr nah am theoretischen Erwartungswert von eins.

wicklung in der Vergangenheit auf die Zukunft schließen. Die ermittelten Werte können aber als ein plausibles Ausgangsmaß für die Unsicherheit angesehen werden, das zudem die Relevanz dieses Phänomens auf den internationalen Milchmärkten unterstreicht.

#### 4.4.4 Kalibrierung

Für die Referenzsituation muss das Marktmodell auf der Grundlage der entsprechenden Preis- und Mengendaten sowie der gewählten Modellparameter kalibriert werden. Dazu sind die Konstanten in den Angebots-, Nachfrage- und CES-Funktionen sowie die Mengen- und Preisindizes zu bestimmen. Da die Summe der Konstanten  $b_{igk}$  innerhalb der jeweiligen CES-Funktionen eins ist<sup>154</sup>, lassen sich diese Anteilsparameter bei gegebenen Nachfragemengen und Preisen für die einzelnen Herkünfte wie folgt berechnen<sup>155</sup>:

$$b_{igk} = \frac{N_{igk}^{(1+\rho_{ik})} \cdot P_{igk}}{\sum_g N_{igk}^{(1+\rho_{ik})} \cdot P_{igk}} \quad (4.38)$$

Auf den kalibrierten Konstanten  $b_{igk}$  basierend werden dann die jeweiligen Mengenindizes  $N_{ik}$  mit Gleichung (4.3) ermittelt. Liegen die Mengenindizes vor, können die Preisindizes mit der folgenden Gleichung bestimmt werden<sup>156</sup>:

$$P_{ik} = \frac{\sum_g P_{igk} \cdot N_{igk}}{N_{ik}} \quad (4.39)$$

Ausgehend von den berechneten Mengen- und Preisindizes, den Elastizitäten und den Ausprägungen der stochastischen Variablen werden schließlich die Konstanten  $a_{ik}$  in den Nachfragefunktionen (4.2)' kalibriert. Die Konstanten  $a_{mk}$  in den Angebotsfunktionen (4.1)' können dagegen direkt auf der Grundlage der in der Referenzsituation beobachteten Mengen und Preise auf den Rohmilchmärkten sowie der Werte für Elastizitäten und Störgrößen bestimmt werden.

---

<sup>154</sup> ARMINGTON (1969, S. 172)

<sup>155</sup> ROTH (2003, S. 144)

<sup>156</sup> Siehe ARMINGTON (1969, S. 166). Alternativ ließen sich die Konstanten  $b_{igk}$  sowie die Preis- und Mengenindizes auch in einem Schritt mit Hilfe eines Gleichungssystems berechnen. Dazu wäre beispielsweise Gleichung (4.4) nach  $N_{ik}$  umzustellen und simultan mit Gleichung (4.3) unter endogener Anpassung von  $b_{igk}$  und  $P_{ik}$  zu lösen. Dabei ist per Nebenbedingung zu gewährleisten, dass die Lösungen der Gleichungen (4.3) und (4.4) für den Mengenindex identisch sind und dass die Summe der Konstanten  $b_{igk}$  gleich eins ist.

$$a_{mk} = \frac{A_{mk}}{\left(P_{mk} - PQ_{mk}\right)^{\varepsilon_{mk}^{mk}} \cdot \theta_{mk}} \quad (4.40)$$

$$a_{ik} = \frac{N_{ik}}{P_{ik}^{\eta_{ik}^{ik}} \cdot \prod_{j \neq i} P_{jk}^{\eta_{jk}^{ik}} \cdot \theta_{ik}} \quad (4.41)$$



## **5 Preis- und Mengeneingriffe im EU-Milchsektor: Konsequenzen bei Unsicherheit auf den Weltmärkten**

Im Abschnitt 2.3 wurden die Perspektiven der gemeinsamen Milchmarktpolitik diskutiert. Das nun folgende Kapitel greift die dort skizzierten Entwicklungslinien der europäischen Milchmarktpolitik auf und versucht, die qualitativen Bewertungen durch eine quantitative Analyse zu unterlegen. Ein Kernelement der Modellrechnungen ist die explizite Berücksichtigung von Unsicherheiten am Milchmarkt, deren Ursprung nach den Aussagen des Abschnitts 3.2 vor allem auf den internationalen Märkten zu suchen ist. Als methodische Grundlage dient das im vorangegangenen Kapitel entwickelte Milchmarktmodell mit stochastischen Angebots- und Nachfragefunktionen im „Rest der Welt“. Die Simulationsergebnisse liegen in Form von Verteilungen vor, sodass nicht nur Einflüsse von Politikoptionen auf das Niveau bestimmter Zielgrößen, sondern auch auf deren Streuung zu kennzeichnen sind. Bevor jedoch Politikänderungen untersucht werden können, ist zunächst eine Simulation des Marktmodells für das Basisjahr als Referenzszenario notwendig. Anschließend geht es um die Frage, welche Konsequenzen sich für den EU-Milchmarkt und vor allem auch für die Ausgestaltung der Milchmarktpolitik aus einer weiteren Handelsliberalisierung infolge neuer WTO-Vereinbarungen ergeben könnten. Gegenstand einer Analyse von Politikoptionen für den EU-Milchmarkt sind dann ein Quotenkürzungsszenario, der Luxemburger Beschluss vom 26. Juni 2003 zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik sowie ein Liberalisierungsszenario als theoretisch erste beste Lösung.

### **5.1 Zur Unsicherheit am Milchmarkt ohne Politikänderungen**

Im Abschnitt 4.4.3 wurden für die Verteilungen der stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen im „Rest der Welt“ Streuungsmaße ermittelt, die das Ausmaß der Unsicherheit auf den internationalen Milch- bzw. Milchproduktmärkten widerspiegeln. Hiervon ausgehend sind nun zunächst die Verteilungen der verschiedenen Marktgrößen in der EU und im „Rest der Welt“ für die Daten im Basisjahr 2000 zu simulieren, um einen Vergleich der zu untersuchenden Politikoptionen mit der Ausgangssituation zu ermöglichen.

### 5.1.1 Zwei Basisszenarien für eine variierende Ausgestaltung der Exportsubventionen

Die Simulation eines solchen Basisszenarios erfolgt an Hand von zwei verschiedenen Varianten bezüglich der Ausgestaltung der Exporterstattungen. Beide Varianten erlauben im weiteren Verlauf die Analyse verschiedener Politikoptionen und lassen zudem Erkenntnisse über den Einfluss der konkreten Ausgestaltung dieses Instruments auf die Verteilungen der verschiedenen Marktgrößen erwarten. Das *Basisszenario A* geht von fixen Erstattungsbeträgen aus, wie sie von Modellgleichung (4.10) erfasst werden. Die Marktordnung ist prinzipiell jedoch so ausgelegt, dass den Exporteuren die Differenz zwischen EU- und Weltmarktpreisniveau erstattet wird. Diese flexible Konzeption der Exportsubventionen zielt zusammen mit den bereits abgeschafften variablen Abschöpfungen auf der Importseite auf eine Absicherung der Binnenmarktstützung und auf eine Abkopplung von den Weltmarktpreisschwankungen. Durch die eingegangenen Verpflichtungen im Rahmen der WTO sieht sich die EU aber mittlerweile einer Begrenzung ihrer subventionierten Exporte und der dafür aufgewendeten öffentlichen Ausgaben ausgesetzt. Die Exportsubventionen sind somit nur noch soweit flexibel einsetzbar, solange die WTO-Restriktionen nicht limitierend wirken. Beide Aspekte, also sowohl eine variable Ausgestaltung der Exporterstattungen als auch eine eingeschränkte Anwendung dieses Instruments infolge der WTO-Verpflichtungen greift das *Basisszenario B* unter Anwendung der Modellgleichungen (4.11) bis (4.13) auf. Allerdings ist im vorliegenden Modellansatz nur eine Berücksichtigung des Ausgabenlimits möglich. Dennoch sollten die grundlegenden Wirkungen solcher Restriktionen zu analysieren sein. Tabelle 5.1 gibt einen Überblick zu den von der EU im Ausfuhrbereich eingegangenen Handelsverpflichtungen und den für das Basisszenario B abgeleiteten Grenzen für die öffentlichen Ausgaben für Exportsubventionen.

**Tabelle 5.1: WTO-Verpflichtungen der EU bezüglich der subventionierten Exporte und Anwendung des Ausgabenlimits im Basisszenario B**

	WTO-Verpflichtungen ab 2000		Basisszenario B
	Maximale Mengen subventionierter Exporte	Maximale Ausgaben für subventionierte Exporte	Maximale Ausgaben für subventionierte Exporte
	1.000 t	Mio. €	Mio. €
Butter	399	948	948
Käse	321	342	342
MMP	273	276	276
VMP			606
AMP	958	698	92

*Quelle:* ZMP, eigene Berechnungen



VMP ist innerhalb der WTO-Vereinbarungen in der Produktkategorie AMP enthalten. Im Basisszenario B erfolgte die Aufteilung der maximalen Ausgaben für Exportsubventionen zwischen diesen beiden Produktgruppen entsprechend des Ausgabenverhältnisses im Basisjahr.

### 5.1.2 Simulationsergebnisse vs. Ausgangsdaten

Zu Beginn der Auswertung der Basisszenarien ist die Frage zu klären, inwieweit die Simulationsrechnungen die Ausgangsdaten in der „unsicheren“ Region „Rest der Welt“ wiedergeben. Tabelle 5.2 vergleicht die Simulationsergebnisse der beiden Basisszenarien mit den Ausgangswerten der Datenbasis. Die Niveaudaten in der Ausgangssituation entsprechen den im Modell genutzten Werten für das Basisjahr, die Streuungen den trendbereinigten Variationskoeffizienten der analysierten Angebots-, Nachfrage- und Preiszeitreihen im „Rest der Welt“, die als Grundlage zur Bestimmung der Störterme dienten.

**Tabelle 5.2: Vergleich der Ausgangsdaten für den „Rest der Welt“ mit den Simulationswerten der Basisszenarien**

	Datenbasis		Basisszenario A			Basisszenario B		
	Niveau	Streuung	Niveau	Streuung		Niveau	Streuung	
	Ausgangswert	VK <sub>t</sub>	Mittelwert	Änderung zum Ausgangswert	VK	Mittelwert	Änderung zum Ausgangswert	VK
<b>Angebot</b>	1.000 t	%	1.000 t	%	%	1.000 t	%	%
Rohmilch	202.282	1,06	201.572	-0,35	2,82	201.878	-0,20	2,76
<b>Nachfrage</b>	1.000 t	%	1.000 t	%	%	1.000 t	%	%
Butter	3.702	4,98	3.591	-3,00	4,06	3.571	-3,54	3,78
Käse	9.943	2,04	10.370	4,29	5,81	10.360	4,19	5,91
MMP	2.602	4,89	2.245	-13,72	10,20	2.241	-13,87	10,34
VMP	2.290	2,46	2.229	-2,66	6,35	2.218	-3,14	6,51
AMP	69.301	2,87	69.985	0,99	3,31	69.959	0,95	3,29
<b>Preise</b>	€/t	%	€/t	%	%	€/t	%	%
Rohmilch	169	18,65 <sup>1</sup>	189	11,83	12,95	190	12,43	13,31
Butter	1.534	19,82	1.888	23,08	18,16	1.898	23,73	18,90
Käse	2.641	15,19	2.760	4,51	6,11	2.767	4,77	6,33
MMP	1.992	22,63	2.021	1,46	14,50	2.026	1,71	15,29
VMP	1.887	16,95	2.021	7,10	9,62	2.028	7,47	9,95
AMP	371	18,65 <sup>1</sup>	390	5,12	8,43	391	5,39	8,76

- VK - Variationskoeffizient, VK<sub>t</sub> - trendbereinigter Variationskoeffizient

<sup>1</sup>Mittelwert der Streuungen der Weltmarktpreise von Butter, Käse, MMP und VMP

*Quelle:* Tabelle 4.1, Tabelle A.3, Tabelle A.4, Tabelle A.6, eigene Berechnungen

Auffallend ist die zum Teil deutliche Abweichung der simulierten Mittelwerte von den jeweiligen Ausgangswerten für das Jahr 2000. Dieser Effekt ist in erster Linie auf die - in Tabelle 4.2 ausgewiesene - Abweichung der Störterme von ihrem Erwartungswert im Basisjahr zurückzuführen<sup>157</sup>. Demzufolge sind auch die größten Änderungen bei der MMP-Nachfrage und dem Butterpreis zu beobachten, deren Störterme die größten Abweichungen gegenüber ihren Erwartungswerten im Basisjahr verzeichneten. Allein durch die Berücksichtigung von Zufallsschwankungen bei der Kalibrierung des Modells lässt sich also eine präzisere Bestimmung des zu erwartenden Niveaus einer bestimmten Marktgröße erreichen.

Neben veränderten Niveauwerten liegen aber auch Abweichungen in den Streuungen vor. Generell ist festzustellen, dass die Streuungen der Mengen in den Basisszenarien tendenziell höher sind als in den Ausgangszeitreihen, die Streuungen der Preise dagegen geringer. Dies dürfte im Wesentlichen auf die Gleichgewichtsbedingung zwischen Angebot und Nachfrage im Simulationsmodell zurückzuführen sein, die aufgrund der Verarbeitungsstufe zwischen Rohmilch und den daraus hergestellten Milchprodukten bei der empirischen Bestimmung der stochastischen Variablen nicht zu berücksichtigen war. Zusätzliche Abweichungen, insbesondere in den Streuungsverhältnissen zwischen den Produkten, können aus der spezifischen Formulierung der Milchverarbeitung im Modell resultieren.

Die empirisch anhand der Angebots-, Nachfrage- und Preiszeitreihen im „Rest der Welt“ ermittelten Streuungen lassen sich somit nicht ohne weiteres durch die Simulationsrechnungen exakt wiedergeben. Die simulierten Streuungen können aber als eine Annäherung an das zu Grunde gelegte empirisch ermittelte Ausmaß der Unsicherheit auf dem Milchmarkt im „Rest der Welt“ angesehen werden. Diese Annäherung sollte die Aussagekraft der Ergebnisse nicht entscheidend beeinträchtigen, da im Mittelpunkt nicht etwa die Streuungsverhältnisse zwischen Mengen und Preisen oder den verschiedenen Milchprodukten, sondern die Veränderungen von Verteilungen durch Politikeinflüsse stehen. Die Verteilungen der verschiedenen Zielgrößen in den Basisszenarien repräsentieren somit das auf der Grundlage der konkreten Modellstruktur für das Ausgangsjahr 2000 simulierte Ausmaß der Unsicherheit am Milchmarkt und dienen im weiteren Verlauf als Bezugspunkt zur Kennzeichnung der Konsequenzen veränderter Politiken.

---

<sup>157</sup> Abweichungen zwischen den deterministischen Werten bei Übereinstimmung der Störterme mit ihrem Erwartungswert von eins und den stochastisch simulierten Mittelwerten spielen bei den in Tabelle 5.2 betrachteten Größen dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

### 5.1.3 Wie sind Mengen, Preise und öffentliche Ausgaben in den Basisszenarien verteilt?

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die simulierte Situation am Milchmarkt ohne eine Änderung der politischen Rahmenbedingungen. Die Verteilungen der jeweiligen Größen werden mit Hilfe von Mittelwert, Streuungsmaßen und der Schiefe<sup>158</sup> beschrieben. Ein zentraler Diskussionsgegenstand ist, welche Effekte die unterschiedliche Ausgestaltung der Exportsubventionen hervorruft. Die Modellsimulationen berechnen die Verteilungsmaße für eine Reihe von Marktgrößen, insbesondere Angebots-, Nachfrage-, Import- und Exportmengen, einheimische Markt- und Importpreise sowie Zolleinnahmen und Exporterstattungen für jeweils alle fünf Milchproduktgruppen. Diese detaillierten Ergebnisse sind für beide Modellregionen im Anhang 9.3 zusammengestellt. Die weiteren Ausführungen versuchen aus dieser Vielzahl an Daten die für die Politikgestaltung und -bewertung am Milchmarkt interessanten Aspekte herauszugreifen und vor allem die spezifischen Effekte von Politikeingriffen und Modellannahmen auf die Verteilungen der betrachteten Größen anschaulich darzustellen. Die Auswertung der Basisszenarien konzentriert sich deshalb auf die Erzeugerebene der EU als eigentlichem Adressaten der politischen Aktivitäten, auf den Außenhandel mit Milchprodukten und die öffentlichen Ausgaben für die Marktordnung als wichtige Faktoren bei der Politikgestaltung und schließlich auf die Milcherzeugung im „Rest der Welt“, um die Konsequenzen der EU-Politik für die Wettbewerber auf den internationalen Märkten aufzuzeigen.

Die variierende Modellformulierung bezüglich der Exporterstattungen hat direkte Konsequenzen für den Außenhandel der EU. Die Ausgestaltung der Exportsubventionierung mit variablen Erstattungssätzen im Basisszenario B schließt Situationen mit einem unter dem Preisniveau im „Rest der Welt“ liegenden Preis für EU-Exporte aus und führt damit zu einer geringeren mittleren Exportmenge. Der dadurch ebenfalls geringere mittlere Preis für Milchprodukte auf dem EU-Markt verschlechtert die Wettbewerbsposition für Importe, sodass auch diese im Umfang abnehmen. In der Summe ergibt sich aber ein je nach Produkt zwischen 2% und 23% reduzierter Mittelwert der EU-Nettoexporte gegenüber dem Basisszenario A, wie aus Tabelle 5.3 hervorgeht.

---

<sup>158</sup> Inwieweit eine Verteilung asymmetrisch ist, lässt sich mit Hilfe des Schiefekoeffizienten erfassen. Ein Schiefekoeffizient von null kennzeichnet eine bezüglich des Erwartungswerts symmetrische Verteilung, was etwa ein Merkmal der Normalverteilung ist. Eine positive Schiefe bedeutet eine rechtsschiefe - also rechtsseitig ausgedehnte - Verteilung, eine negative Schiefe hingegen eine linksschiefe Verteilung. Zur Berechnung des Schiefekoeffizienten siehe beispielsweise VOSE (1996, S. 293f.).

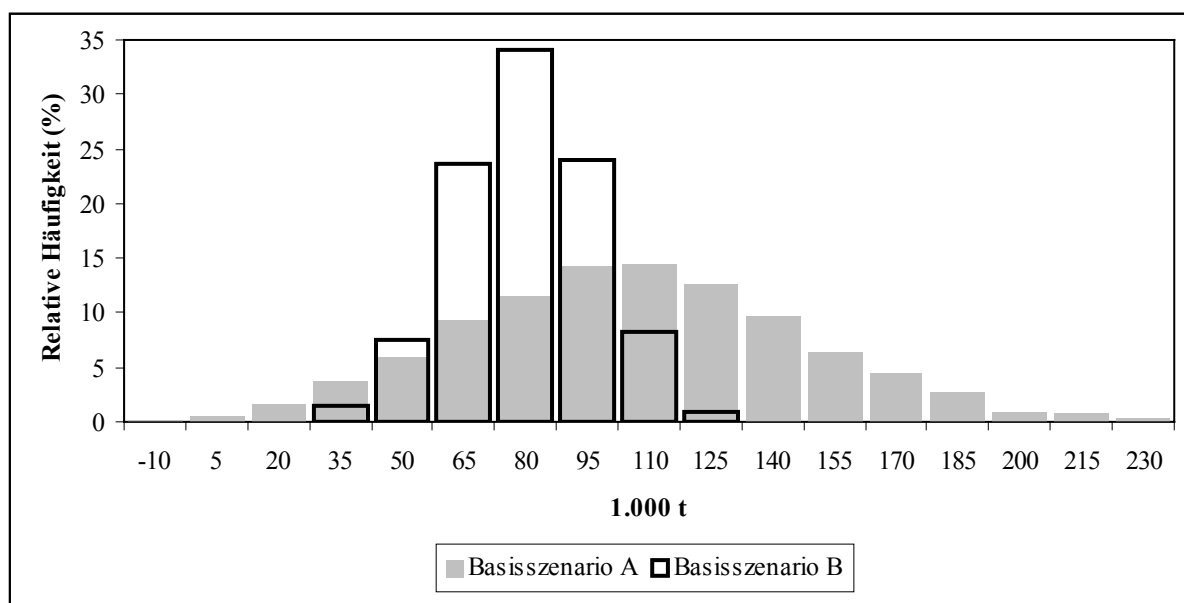
**Tabelle 5.3: Ergebnisse der Basisszenarien für den Nettoaußenhandel der EU**

	Basisszenario A					Basisszenario B				
	Mittelw.	VK	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	VK	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	%	1.000 t	1.000 t		1.000 t	%	1.000 t	1.000 t	
Butter	113,44	36,99	-22,26	271,30	0,17	87,52	19,15	12,58	138,07	-0,12
Käse	360,72	11,45	239,19	520,98	0,21	352,27	9,99	249,07	474,99	0,01
MMP	242,79	17,19	113,66	404,38	0,14	232,91	12,52	124,60	351,30	0,21
VMP	588,31	6,35	479,42	724,83	0,14	549,14	6,21	441,04	668,52	0,04
AMP	533,42	10,32	372,99	743,19	0,35	495,34	4,40	413,57	575,28	-0,02

- Mittelw. - Mittelwert, VK - Variationskoeffizient, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Die variable Ausgestaltung der Exporterstattungen hat, wie erwartet, ebenso deutliche Auswirkungen auf die Unsicherheit im Handel. Zwar führt die relativ größere Streuung der Importpreise gegenüber den nunmehr stabileren Milchproduktpreisen in der EU aufgrund der Substitutionseffekte zwischen heimischer und importierter Ware zu einer erhöhten Varianz der Einfuhren, doch wird dieser Effekt durch die Stabilisierung der Exporte mehr als ausgeglichen, sodass sich die Streuung des Nettohandels deutlich verringert. Die Variationskoeffizienten sind im Basisszenario B je nach Produkt zwischen 2% und 57% geringer als in einer Situation mit festen Erstattungssätzen. Diesen deutlichen Unterschied in der Streuung des Außenhandels veranschaulicht Abbildung 5.1 am Beispiel des Nettohandels mit Butter. Dies ist auch das einzige Milchprodukt, bei dem die Gefahr besteht, dass sich die EU ohne Veränderungen in Politik und langfristigen Nachfragetrends in der Position eines Nettoimporteurs wiederfinden könnte. Dies gilt aber nur bei einem fixierten Erstattungssatz und auch dann nur in ca. 0,15% der Fälle. Hierbei handelt es sich also um ein äußerst unwahrscheinliches Szenario. Allerdings unterschreiten die simulierten Streuungen im Außenhandel in beiden Basisszenarien bei Butter, Käse und MMP die empirisch gemessenen Werte in Tabelle 3.2. Eine höhere Streuung würde die Wahrscheinlichkeit einer Situation mit Nettoimporten tendenziell erhöhen. Welchen Einfluss die verwendeten Substitutionselastizitäten auf diese Ergebnisse haben, wird an späterer Stelle noch zu klären sein.

**Abbildung 5.1: Verteilung des Nettoaußenhandels der EU mit Butter in den Basisszenarien**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Unsicherheiten im Außenhandel mit Milchprodukten spiegeln sich letztlich auch in Schwankungen des Milcherzeugerpreises in der EU wider, wie Tabelle 5.4 verdeutlicht. Diese Preisschwankungen sind in beiden Basisszenarien aber nicht so groß, dass Situationen ohne Quotenrente zu erwarten wären. Die Quote bleibt demnach in allen simulierten Fällen bindend, sodass die Milcherzeugung in der EU in der Ausgangssituation keinen durch Unsicherheiten am Weltmarkt ausgelösten Schwankungen unterliegt. Die Milchpreisfluktuationen schlagen sich somit auch direkt in den Erzeugerlöhnen nieder.

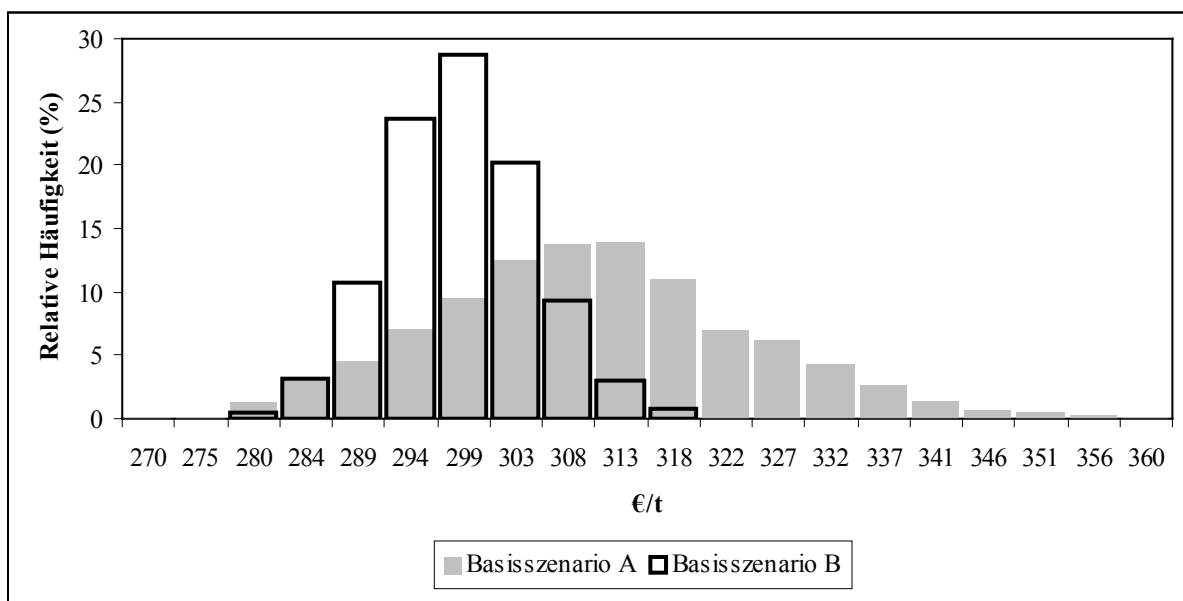
**Tabelle 5.4: Ergebnisse der Basisszenarien für den Rohmilchmarkt in der EU**

	Basisszenario	Mittelwert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
		1.000 t	%	1.000 t	1.000 t	
Milcherzeugung	<b>A &amp; B</b>	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00
		€/t	%	€/t	€/t	
Marktpreis	<b>A</b>	312,62	4,61	271,98	364,32	0,29
	<b>B</b>	300,62	2,20	280,15	327,77	0,17
Quotenrente	<b>A</b>	123,44	11,66	82,81	175,15	0,29
	<b>B</b>	111,45	5,94	90,97	138,60	0,17
		Mio. €	%	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	<b>A</b>	35.941,44	4,61	31.269,50	41.886,00	0,29
	<b>B</b>	34.562,01	2,20	32.208,43	37.683,94	0,17

Quelle: Eigene Berechnungen

Die durch die variierende Ausgestaltung der Exporterstattungen in den Basisszenarien ausgelösten Unterschiede in der Streuung des Außenhandels sind in gleicher Weise beim Preis für Rohmilch und den Erzeugererlösen zu beobachten. Abbildung 5.2 verdeutlicht die Ähnlichkeit der Verteilungsmuster beim Milchpreis mit denen des Außenhandels von Butter in Abbildung 5.1. Durch die variable Ausgestaltung der Exportsubventionen wird demnach in etwa eine Halbierung der Streuung des Milchpreises und der Erzeugererlöse erreicht. Durch den Rückgang der mittleren Ausfuhren fallen die Mittelwerte von Milchpreis und Erlösen am EU-Milchmarkt im Basisszenario B um jeweils 3,8% geringer aus.

**Abbildung 5.2: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Die Fluktuationen in Milchpreis und Erzeugererlösen sind als von den internationalen Märkten auf den EU-Milchmarkt übertragene Unsicherheiten zu interpretieren. Diese Streuungen werden durch die öffentliche Lagerhaltung und Verbrauchssubventionen tendenziell verringert. Zudem dürften die Ergebnisse, insbesondere die des Basisszenarios B, aufgrund der geringeren simulierten als tatsächlich beobachteten Streuung im Außenhandel die von den Weltmärkten auf den EU-Markt übertragenen Preisschwankungen eher unterschätzen. Bei den berechneten Verteilungen der Milchproduktpreise in der EU würde beispielsweise eine Unterschreitung der Interventionspreise<sup>159</sup> und damit ein Auslösen der staatlichen Aufkauf- und

<sup>159</sup> Zu Grunde gelegt wurden 90% des Interventionspreises von Butter in Höhe von 3.282,00 €/t und der Interventionspreis von MMP in Höhe von 2.055,20 €/t (vgl. dazu Abschnitt 2.2.1).

Lageraktivitäten im Basisszenario A bei Butter lediglich in 0,04% der Fälle, bei MMP in 0,48% der Fälle und im Basisszenario B überhaupt nicht erfolgen. Mit diesen Werten wäre die im Abschnitt 3.2 festgestellte enge Korrelation zwischen Bestandsveränderungen und der Lage im Außenhandel nicht zu erklären. Die absolute Höhe der simulierten Streuungen am EU-Milchmarkt ist also mit Vorsicht zu interpretieren. Im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit stehen deshalb, wie bereits erläutert, vor allem Änderungen in den Verteilungen infolge variierender politischer Rahmenbedingungen und Modellannahmen.

**Tabelle 5.5: Häufigkeit einer Verletzung der WTO-Verpflichtungen bezüglich der subventionierten Exporte in den Basisszenarien in %**

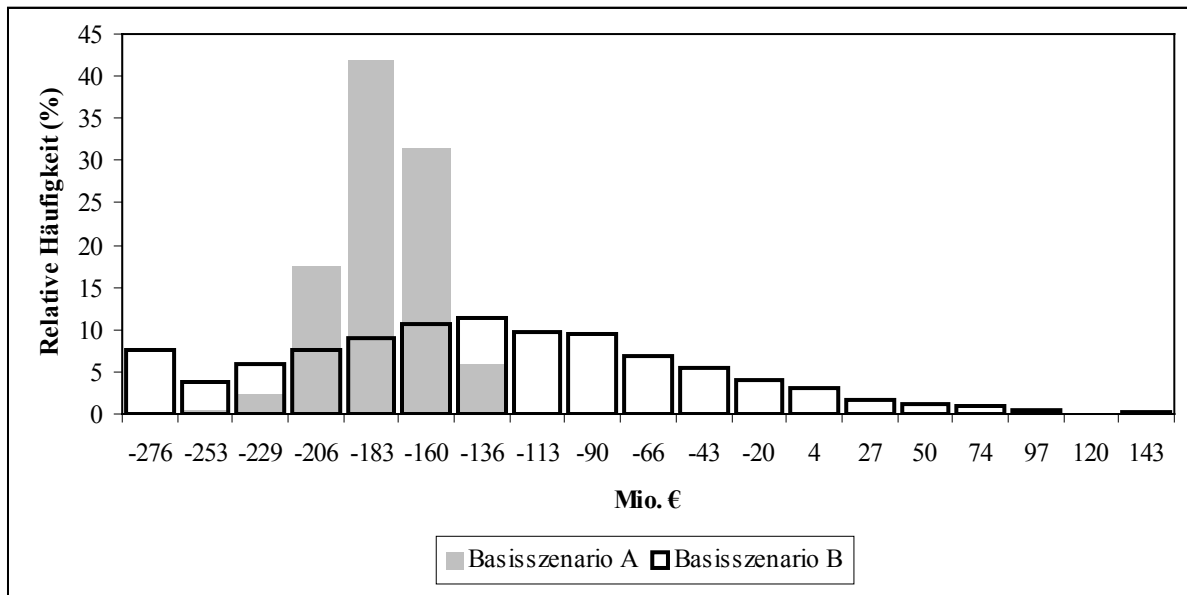
	Anteil der Fälle einer Überschreitung der Mengenrestriktion		Anteil der Fälle einer Überschreitung der Ausgabenrestriktion	
<b>Basisszenario</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Butter	0,00	0,00	0,00	0,00
Käse	100,00	100,00	88,83	0,00
MMP	89,51	86,07	0,00	0,00
VMP & AMP	100,00	100,00	8,76	0,00

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Ein für die praktische Politikgestaltung interessanter Aspekt ist, inwieweit die WTO-Verpflichtungen die Subventionierung europäischer Exporte begrenzen. In Tabelle 5.5 sind die Häufigkeiten einer Überschreitung der Mengen- und Ausgabenobergrenze in beiden Basisszenarien zusammengefasst. Die maximal zulässige Menge subventionierter Exporte wird bei Käse sowie VMP & AMP im Basisszenario A in allen Situationen, bei MMP in ca. 90% der Fälle übertroffen. Eine Überschreitung des Ausgabenlimits ist im Basisszenario A nur bei Käse sowie VMP & AMP zu beobachten, liegt aber unter den Häufigkeiten einer Verletzung der Mengenrestriktion. Im Basisszenario B wird die Ausgabenobergrenze aufgrund der expliziten Berücksichtigung in der Modellformulierung nicht überschritten. Trotzdem ist in diesem Szenario bei Käse sowie VMP & AMP keine und bei MMP nur eine wenig verringerte Häufigkeit einer verletzten Mengenrestriktion zu verzeichnen. Diese Zahlen bestätigen ganz klar die Auffassung von BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002c, S. 244), dass die Verpflichtungen zu den subventionierten Ausfuhrmengen den Handlungsspielraum der EU stärker einschränken als die Begrenzung der Ausgaben für Exporterstattungen. Zu beachten ist aber, dass diese Aussage bei einer expliziten Einbeziehung von Wechselkursrisiken wieder an Deutlichkeit verlieren könnte. Festzuhalten bleibt jedoch, dass eine Berücksichtigung der Mengenrestriktion geringere Mittelwerte für Exporte, Preise und Erlöse am EU-Milchmarkt zur Folge haben

dürfte. Für Butter wurden die Obergrenzen so großzügig ausgelegt, dass in den Simulationen in keiner Situation eine Verletzung weder der Mengen- noch der Ausgabenrestriktion vorliegt.

**Abbildung 5.3: Verteilung der Ausgaben der EU für Exporterstattungen bei Magermilchpulver in den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Eine seriöse Budgetplanung ist für staatliche Aktivitäten unerlässlich. Dies gilt auch für die Festsetzung eines Finanzierungsrahmens für die gemeinsame Milchmarktordnung der EU. Aufgrund unvorhersehbarer Marktentwicklungen ist die Budgetplanung mit einiger Unsicherheit verbunden, worauf bereits im Abschnitt 3.2 eingegangen wurde. Wie wird diese Unsicherheit in der Finanzplanung durch die Ausgestaltung der Marktpolitik selbst beeinflusst? Dieses Problem soll im Folgenden an Hand der beiden simulierten Basisszenarien mit unterschiedlicher Anwendung der Exporterstattungen diskutiert werden. Zunächst kann das am Beispiel der in Abbildung 5.3 skizzierten Verteilungen der Ausgaben für Exportsubventionen bei MMP geschehen. Negative Werte stehen an dieser Stelle wie auch bei den im weiteren Verlauf betrachteten Budgetkennziffern für staatliche Ausgaben, positive Werte für Einnahmen. Durch die variable Auslegung der Erstattungen ist demnach mit einem um ca. 25% geringeren mittleren Ausgabenaufwand zu rechnen. Dies ist auf die Beschränkung der Subventionen auf den Ausgleich zwischen EU- und Weltmarktpreis, der damit verbundenen um 4% reduzierten mittleren Exportmenge sowie auf die Ausgabenobergrenze zurückzuführen. Gleichzeitig offenbart sich, dass die variablen Erstattungssätze aufgrund der Abhängigkeit ihrer tatsächlichen Höhe von der konkreten Marktlage trotz einer verminderten Varianz in den Ausfuhren eine deutlich unsicherere Ausgabenplanung mit sich bringen. Der Variationskoeff-



fizient der Ausgaben für Exporterstattungen bei MMP liegt im Basisszenario A bei 12%, beträgt im Basisszenario B mit 69% aber fast das Fünffache. Die erhöhte Streuung sorgt im Basisszenario B außerdem dafür, dass im Gegensatz zur Variante mit fixen Erstattungssätzen die WTO-Ausgabenobergrenze in einigen Situationen limitierend wirkt. Dies ist an der erhöhten Häufigkeit beim maximal zulässigen Ausgabenbetrag von 276 Mio. € zu erkennen. Schließlich ergibt sich im Szenario mit variablen Erstattungssätzen bei MMP in 8,12% der Fälle sogar eine Marktkonstellation, in der die EU-Behörden eine Ausfuhrsteuer erheben und damit Einnahmen erzielen könnten.

Tabelle 5.6 fasst die simulierten Verteilungen der Zolleinnahmen, der Exporterstattungen und des daraus resultierenden Gesamtbudgets für alle fünf Milchproduktgruppen zusammen. Die Ausgaben für Exporterstattungen betreffend, ist für die Summe der verschiedenen Produkte im Prinzip das gleiche Bild zu zeichnen wie für das Beispiel MMP. Der Mittelwert der Ausgaben liegt im Basisszenario B in diesem Bereich um ca. 24% unter dem Wert bei fixen Erstattungssätzen und die größere Streuung ist durch einen gut viermal so hohen Variationskoeffizienten gekennzeichnet. Außerdem führt die Ausgabenobergrenze zu einer deutlich rechtsschiefen Verteilung. Angemerkt sei an dieser Stelle, dass die in Tabelle 3.4 empirisch bestimmte Streuung der Exporterstattungen mit einem Variationskoeffizient von ca. 15% zwischen den simulierten Werten in Höhe von 5% bzw. 23% liegt. Die Größenordnung der simulierten Streuungen bei den Erstattungen erscheint damit nicht unrealistisch.

**Tabelle 5.6: Ergebnisse der Basisszenarien für das EU-Milchmarktbudget**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
<b>Basisszenario A</b>							
Zolleinnahmen	540,54	541,15	0,11	4,16	467,25	617,84	0,01
Erstattungen	-1.548,53	-1.549,60	0,07	-5,47	-1.853,23	-1.288,12	-0,16
Gesamtbudget	-1.007,99	-1.008,45	0,05	-10,40	-1.383,12	-686,99	-0,13
<b>Basisszenario B</b>							
Zolleinnahmen	517,72	517,72	0,00	8,08	387,32	636,08	-0,16
Erstattungen	-1.246,40	-1.181,15	-5,24	-22,95	-1.663,63	-71,57	0,82
Gesamtbudget	-728,68	-663,43	-8,95	-35,50	-1.054,05	339,26	0,91

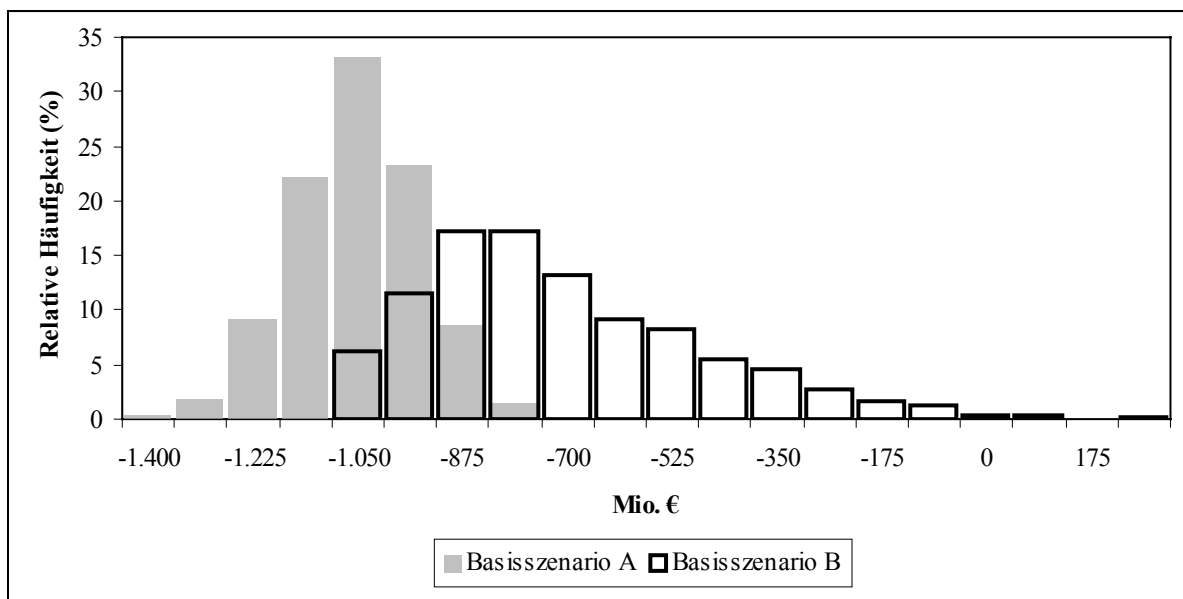
*Quelle:* Eigene Berechnungen

Aus Tabelle 5.6 ist ebenso ersichtlich, dass auch die Verteilung der Zolleinnahmen von der Ausgestaltung der Exportsubventionen beeinflusst wird. Durch die geringere mittlere Im-

portmenge infolge variabel konzipierter Exporterstattungssätze vermindert sich auch hier der Mittelwert um rund 4%. Die erhöhte Varianz der Importe verstärkt zudem die Streuung der Einnahmen. Dies wird deutlich an einem nahezu verdoppelten Variationskoeffizient. Die Zolleinnahmen sind im Fall flexibler Exporterstattungen somit nicht nur in ihrer erwarteten Höhe geringer, sondern auch als unsicherer zu bewerten.

Trotz der geringeren mittleren Zolleinnahmen ergibt sich aus den Einsparungen bei den Exportsubventionen im Fall variabler Erstattungssätze ein um 34% geringeres mittleres EU-Milchmarktbudget. Dem steht mit einem mehr als verdreifachten Variationskoeffizient, der sich in erster Linie auf einer erhöhten Standardabweichung gründet, eine deutlich größere Streuung gegenüber. Die geringeren mittleren Ausgaben für die Milchmarktpolitik sind also mit einer schwierigeren Budgetplanung verbunden. Dies muss aber nicht zwangsläufig ein Problem sein. Denn die Ausgabenbegrenzung bei den Exporterstattungen schlägt sich auch in einer stark rechtsschiefen Verteilung des Gesamtbudgets am Milchmarkt nieder, wie Abbildung 5.4 verdeutlicht. Dadurch ist zwar die Streuung des Budgets weit größer, erstreckt sich aber vornehmlich über einen Bereich geringer Ausgaben. Die Gefahr hoher Marktordnungskosten ist damit bei der Anwendung variabler Erstattungen mit Ausgabenrestriktion reduziert. Im Gegensatz zum Basisszenario A besteht sogar die Möglichkeit, einen Überschuss zu erzielen. Allerdings ist eine solche Konstellation mit einer Häufigkeit von lediglich 1% vernachlässigbar.

**Abbildung 5.4: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Die Schiefe in der Verteilung des Budgets verursacht ein weiteres interessantes, bereits von KIRSCHKE (1987, S. 151ff.) bei der stochastischen Simulation eines Marktmodells beschriebenes Phänomen. Tabelle 5.6 enthält neben den stochastisch simulierten Mittelwerten auch die deterministischen Ergebnisse. Diese resultieren aus der Lösung des Modells, wenn die stochastischen Variablen ihren Erwartungswerten von eins entsprechen und markieren somit einen Fall hypothetischer Sicherheit. Die simulierten Mittelwerte weichen im Basisszenario B bei den Exporterstattungen um gut 5%, beim gesamten Milchmarktbudget sogar um fast 9% vom deterministischen Wert ab. Eine Vernachlässigung von Unsicherheit würde in diesem Fall also zu einer Überschätzung der zu erwartenden Marktordnungskosten führen.

Zu betonen ist bei der Diskussion des Milchmarktbudgets nochmals, dass es sich bei Zolleinnahmen und Exporterstattungen nur um einen - wenn auch wesentlichen - Teil der tatsächlichen Marktordnungskosten handelt. Aussagen zu den Ausgaben für Interventions- und Absatzmaßnahmen können auf der Basis der hier präsentierten Resultate prinzipiell nicht gemacht werden. Welches Szenario beispielsweise für eine häufigere Auslösung der Interventionsmechanismen sorgt, hängt ganz entscheidend davon ab, in welchem Bereich der Verteilungen sich der auslösende Interventionspreis befindet. Für vertrauenswürdige Aussagen wäre deshalb eine korrekte Wiedergabe der absoluten Höhe der durch die Unsicherheiten auf den Weltmärkten verursachten Preisstreuungen am EU-Markt im Modell notwendig.

Zum Abschluss der Auswertung der Basisszenarien soll die Aufmerksamkeit auf die internationalen Märkte gerichtet werden. Dazu bietet sich wiederum der Rohmilchmarkt an, da er die Entwicklungen bei den einzelnen Milchprodukten zusammenfassend widerspiegelt. Tabelle 5.7 gibt einen Überblick über die Verteilungen von Milchproduktion, Erzeugerpreis und Erlöse im „Rest der Welt“. Beim Vergleich zwischen Mengen- und Preisschwankungen fällt auf, dass aufgrund der vergleichsweise geringen Preiselastizität des Angebots die Streuung des Milchpreises weitaus größer ist als die der Milcherzeugung. Die Schwankungsbreite des Milchpreises im „Rest der Welt“ zwischen den jeweils kleinsten und größten aufgetretenen Werten erreicht in den beiden Basisszenarien 85% bzw. 89% des zugehörigen Mittelwerts. Diese hohe Preisunsicherheit schlägt sich auch in den Erzeugerlösen entsprechend nieder. Bezüglich der Transmission von Unsicherheit zwischen den beiden Modellregionen lässt sich somit festhalten, dass im Basisszenario A 59% der Erzeugerpreisvarianz im „Rest der Welt“ - ausgedrückt als Standardabweichung - auf den EU-Milchmarkt übertragen wird. Durch die Implementierung variabler Erstattungssätze reduziert sich dieser Betrag um etwas

mehr als die Hälfte auf 26%<sup>160</sup>. Infolge des höheren Preisniveaus am EU-Markt beträgt der Variationskoeffizient des Erzeugerpreises bei fixen Erstattungssätzen dort nur etwas mehr als ein Drittel des Vergleichswerts im „Rest der Welt“ und verringert sich im Basisszenario B entsprechend auf ein Sechstel.

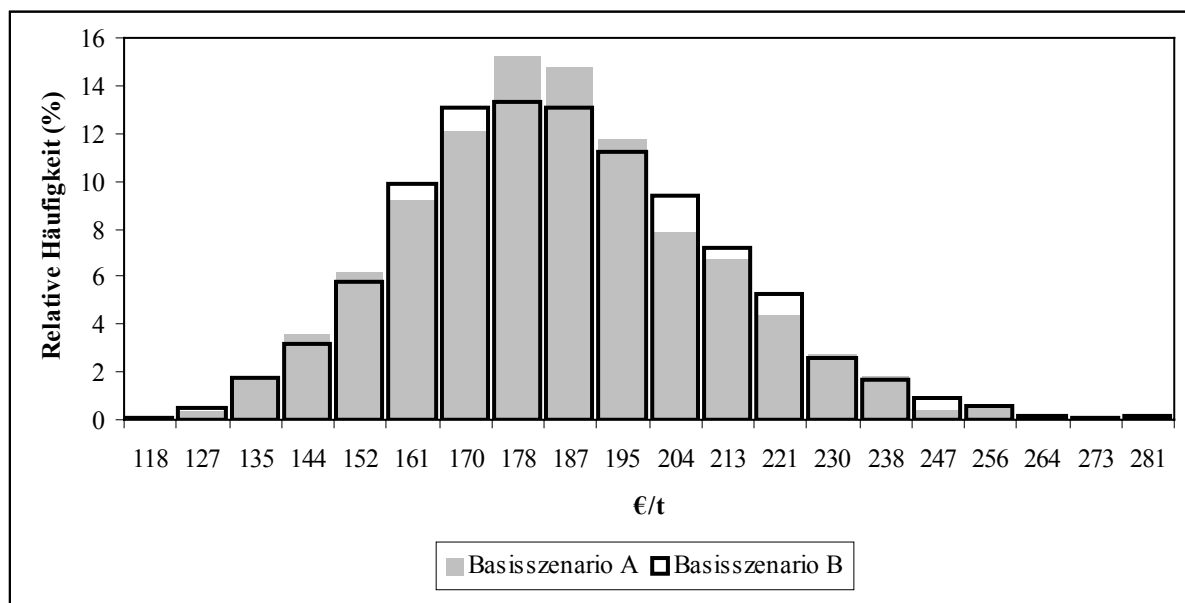
**Tabelle 5.7: Ergebnisse der Basisszenarien für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“**

	Basisszenario	Mittelwert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
		1.000 t	%	1.000 t	1.000 t	
Milcherzeugung	A	201.571,60	2,82	182.692,70	223.310,90	0,09
	B	201.878,20	2,76	182.887,10	222.899,80	0,10
		€/t	%	€/t	€/t	
Marktpreis	A	189,09	12,95	119,98	279,95	0,36
	B	190,06	13,31	119,88	289,63	0,38
		Mio. €	%	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	A	38.066,55	12,22	24.576,21	56.170,62	0,32
	B	38.323,79	12,68	25.229,06	58.533,07	0,35

Quelle: Eigene Berechnungen

Hinsichtlich des Einflusses einer variierenden Ausgestaltung der EU-Exporterstattungen auf die internationalen Milchmärkte sind keine nennenswerten Effekte zu verzeichnen. Die Mittelwerte von Milcherzeugung, -preis und Erlösen im „Rest der Welt“ weichen zwischen beiden Basisszenarien um jeweils weniger als 1% voneinander ab. Auch die Streuungen dieser Marktgrößen - gemessen am Variationskoeffizient - unterliegen nur geringfügigen Änderungen zwischen 2% und knapp 4%. Diesen geringen Einfluss der Ausgestaltung der EU-Exportsubventionen auf die internationalen Milchmärkte illustriert Abbildung 5.5 am Beispiel der fast deckungsgleichen Verteilungen für den in beiden Basisszenarien simulierten Rohmilchpreis im „Rest der Welt“.

<sup>160</sup> Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass im vorliegenden Modellansatz aufgrund der herkunftsspezifischen Produktdifferenzierung eine vollständige Isolierung des EU-Markts von Weltmarktpreisschwankungen auch bei Anwendung gänzlich variabler Importabschöpfungen und Exporterstattungen nicht zu realisieren wäre.

**Abbildung 5.5: Verteilung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ in den Basisszenarien**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Auswertung der Basisszenarien zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass durch die Verflechtung der EU mit den internationalen Märkten potenziell ein erhebliches Ausmaß der dort auftretenden Unsicherheiten auf den EU-Markt übertragen werden kann. Je nach Ausgestaltung der Exportsubventionen schlagen sich 59% bzw. 26% der Erzeugerpreisschwankungen im „Rest der Welt“ - gemessen als Standardabweichung - auch im Erzeugerpreis der EU nieder. Die Bedeutung dieser vom Weltmarkt ausgehenden Unsicherheiten wird auf dem EU-Milchmarkt durch das deutlich höhere mittlere Preisniveau relativiert. Nichtsdestotrotz betont die simulierte Transmission von Marktschwankungen zwischen den Modellregionen die Relevanz, die der Unsicherheitsquelle Weltmarkt für den europäischen Milchsektor zukommen kann und motiviert, sich mit den Konsequenzen politischer Eingriffe vor dem Hintergrund eines solchen unsicheren Umfelds auseinander zu setzen.

Die Effekte, die marktpolitische Instrumente unter unsicheren Bedingungen entfalten können, wurden bereits mit Hilfe der Basisszenarien am Beispiel der konkreten Ausgestaltung der Exporterstattungen skizziert. Eine variable Konzeption dieses exportfördernden Instruments stabilisiert die Ausfuhren und damit auch die Milchprodukt- und Erzeugerpreise auf dem EU-Markt, wobei sich die Mittelwerte dieser Größen verringern. Der stabilisierende Effekt der variablen Exporterstattungssätze kann dabei beträchtlich sein. So wurde im Basisszenario B gegenüber dem Szenario mit fixierten Erstattungen ein etwa halbiertes Variationskoeffizient des Erzeugerpreises simuliert. Die Ausgestaltung der Exportsubventionen hat auch direkte Konsequenzen für die Budgetplanung. So besitzt der simulierte Saldo aus Zollein-

nahmen und Exporterstattungsausgaben zwar einen verringerten Mittelwert, dafür aber eine weitaus größere Streuung. Allerdings äußert sich die Ausgabenbeschränkung für Exporterstattungen gemäß den WTO-Verpflichtungen in einer stark rechtsschiefen Verteilung des Milchmarktbudgets, wodurch die Gefahr unerwünscht hoher Kosten zusätzlich reduziert wird. Die variierende Formulierung der Exporterstattungen hat unter den konkreten Modellannahmen dagegen nur überraschend geringe Rückwirkungen auf die internationalen Milchmärkte. Für Milchproduktion und Erzeugerpreis im „Rest der Welt“ wurden in Mittelwert und Streuung zwischen den beiden Basisszenarien nur geringfügige Abweichungen simuliert.

## **5.2 Welche Konsequenzen sind bei einem neuen WTO-Handelsabkommen zu erwarten?**

Die im Rahmen der *Uruguay-Runde* des GATT beschlossenen und seit 1995 implementierten Handelsregelungen bedeuten einen eingeschränkten Spielraum für die EU bei der Anwendung protektionistischer Instrumente im Agrarsektor. Der Preisstützung am EU-Milchmarkt und dessen Abschirmung von Weltmarktunsicherheiten sind somit Grenzen gesetzt. Erwartet wird allgemein, dass dieses Abkommen nicht den Endpunkt multilateraler Bemühungen zur Handelsliberalisierung markiert, sondern bei einem Erfolg der laufenden WTO-Verhandlungen mit einem weiteren Abbau handelshemmender Instrumente zu rechnen ist<sup>161</sup>. Eine solche neue Vereinbarung dürfte einen noch engeren Rahmen für die zukünftige Politikgestaltung auf dem gemeinsamen Milchmarkt setzen. Wie die Betrachtungen im vorangegangenen Abschnitt bereits deutlich machten, gehen von einer veränderten Ausgestaltung handelsbezogener Politikinstrumente nicht nur Effekte auf das Niveau von Preisen und Mengen, sondern auch auf die Unsicherheit am EU-Milchmarkt aus. Somit erscheint es naheliegend, die potenziellen Konsequenzen einer neuen WTO-Vereinbarung in einem unsicheren Umfeld etwas genauer zu untersuchen.

Ausgangspunkt ist dabei die Annahme, dass ein ähnliches Verhandlungsergebnis erzielt wird wie in der Uruguay-Runde. Aufgrund der spezifischen Modellstruktur lässt sich nur ein Teil der Regelungen analysieren. Ein verringertes Stützungs niveau, ein erweiterter Mindestmarktzugang und die Beschränkung der Menge subventionierter Exporte bleiben deshalb außerhalb der Betrachtung. Mit der Simulation eines Zollabbaus und einer weiteren Verringerung der maximalen Ausgaben für Exporterstattungen können aber die grundsätzlichen Auswirkungen eines verringerten Importschutzes und einer reduzierten Exportförderung unter-

---

<sup>161</sup> Siehe etwa TANGERMANN (2001, S. 159).

sucht werden. Das *WTO-Szenario* übernimmt dazu die gleichen Abbauraten bei Zöllen und Ausgabenobergrenzen für subventionierte Exporte, wie sie in der Uruguay-Runde vereinbart wurden. Zölle und Ausgabenlimits werden entsprechend um jeweils 36%<sup>162</sup> gekürzt.

Die Auswertung des WTO-Szenarios erfolgt gegenüber dem Basisszenario B, da beiden Szenarien die gleiche Modellformulierung mit variablen Erstattungen und einer Ausgabenobergrenze für subventionierte Exporte zu Grunde liegt. Die nachfolgenden Tabellen präsentieren die prozentualen Änderungen von Mittelwert und Standardabweichung infolge einer neuen WTO-Runde im Vergleich zum Basisszenario B. Damit sind Änderungen in Niveau und Streuung der verschiedenen Zielgrößen leicht zu erkennen. Ändern sich Mittelwert und Standardabweichung in gleichem Ausmaß, so bleibt die relative Streuung - ausgedrückt als Variationskoeffizient - konstant. Verändern sich diese beiden Größen dagegen in unterschiedlicher Weise, liegt eine Vergrößerung oder Verkleinerung der relativen Streuung vor.

Welche Konsequenzen sind nun am EU-Milchmarkt bei Inkrafttreten einer neuen multilateralen Handelsvereinbarung nach dem Vorbild des GATT-Abkommens der Uruguay-Runde zu erwarten? Zur Beantwortung dieser Frage sei der Blick zunächst auf die durch die verringerten Zölle und Ausgabenlimits für Exportsubventionen ausgelösten Veränderungen in den Verteilungen der Milchproduktpreise gerichtet. Tabelle 5.8 präsentiert dazu die Änderungen von Mittelwert und Streuung der simulierten Preise für die in der jeweiligen Region hergestellten und importierten Milchprodukte.

**Tabelle 5.8: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung der Milchproduktpreise im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	EU				„Rest der Welt“			
	Einheimische Produkte		Importe		Einheimische Produkte		Importe	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	-3,87	30,74	-17,39	-0,28	1,21	-0,28	1,21	-0,28
Käse	-3,09	23,70	-13,29	-0,41	0,43	-0,41	2,58	-17,80
MMP	-4,48	21,67	-13,04	-2,41	0,42	-2,41	0,60	-4,13
VMP	-4,34	23,58	-13,68	-0,50	0,67	-0,50	1,64	-10,27
AMP	-3,81	22,96	-12,55	-0,96	0,53	-0,96	1,43	-11,64

*Quelle:* Eigene Berechnungen

<sup>162</sup> Die im Rahmen der Uruguay-Runde vereinbarte geringere Zollreduktion bei MMP wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Die mittleren Preise für Importprodukte in der EU fallen durch den Zollabbau um 13% bis 17%. Die Standardabweichung verändert sich dagegen nur geringfügig. Die Mittelwerte der Preise für EU-Produkte im „Rest der Welt“ steigen durch die niedrigere Ausgabenobergrenze bei den Exporterstattungen um 0,6% bis 2,6% an, während dessen sich die Standardabweichungen infolge des engeren Spielraums der Exportsubventionierung verringern. Die deutlichsten Abweichungen in Mittelwert und Standardabweichung der Importpreise im „Rest der Welt“ finden sich demzufolge auch bei Käse, VMP und AMP, den Produktgruppen also, bei denen das Ausgabenlimit am restriktivsten wirkt.

Die Konsequenzen dieses erleichterten Zugangs für Produkte aus Drittländern auf den europäischen Markt für den Außenhandel kennzeichnet Tabelle 5.9. Die geringeren Importpreise führen demnach bei den verschiedenen Produkten zu einer deutlichen Zunahme der mittleren Einfuhren um 22% bis 41%. Die relative Streuung der Importe verändert sich bei steigenden Mittelwerten und Standardabweichungen in vergleichsweise geringem Ausmaß.

**Tabelle 5.9: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	Import		Export		Nettohandel	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	40,64	64,07	-0,75	-0,38	-43,32	54,63
Käse	28,37	22,68	-4,50	11,63	-17,42	21,42
MMP	21,80	15,79	-0,63	-3,28	-7,74	3,46
VMP	25,95	20,74	-2,10	-17,01	-2,45	-16,33
AMP	23,67	14,73	-2,10	31,49	-6,66	50,34

*Quelle:* Eigene Berechnungen

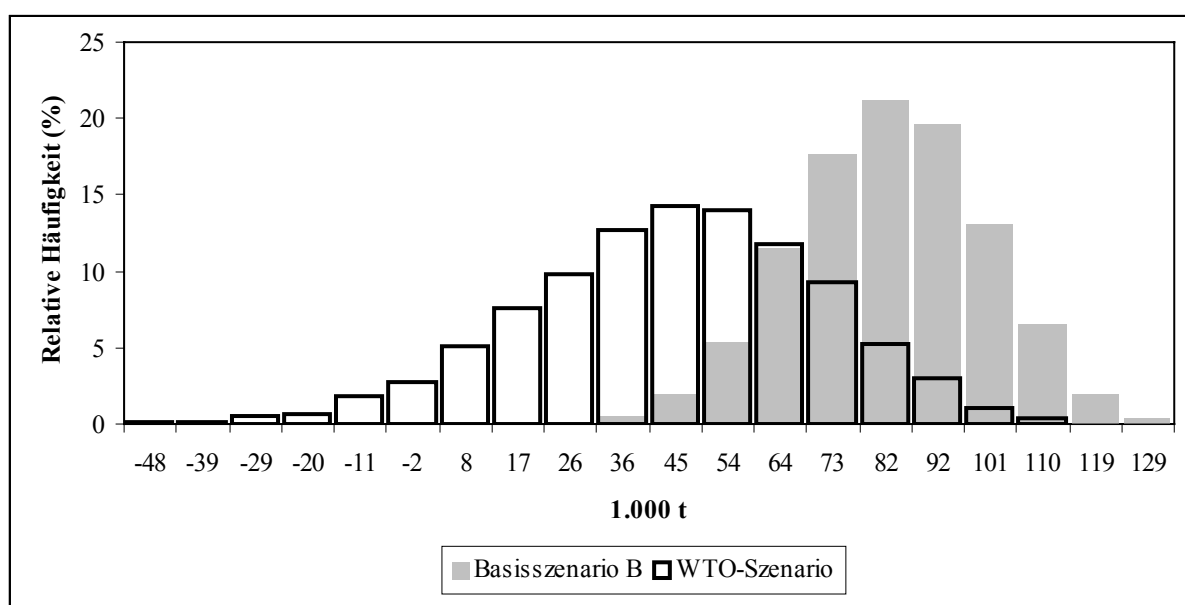
Die Mittelwerte der EU-Exporte gehen infolge der eingeschränkten Subventionierung leicht zurück. Die absolute wie auch die relative Streuung der Ausfuhren erhöhen sich bei Käse und AMP, bleiben bei Butter in etwa konstant und verringern sich bei MMP sowie VMP. Wegen des hohen Rohstoffanteils, der zur Herstellung von Käse und AMP dient, wird der Export verarbeiteter Milch somit insgesamt unsicherer. Erhöhte Einfuhren und verringerte Ausfuhren schlagen sich schließlich in einem um 2% bis 43% reduzierten mittleren Nettohandel nieder. Die Streuung des Nettohandels nimmt bei allen Produkten mit Ausnahme von VMP zum Teil deutlich zu. Einem 14%igen Rückgang der relativen Streuung bei VMP stehen 12%ige bis 173%ige Zunahmen bei den anderen Produkten gegenüber. Die konkreten Gründe für die teilweise recht unterschiedlichen Streuungsänderungen bei den verschiedenen Milch-



produkten sind an Hand der Simulationsergebnisse schwer nachzuvollziehen, dürften aber auf den jeweiligen Modellannahmen beruhen, wie etwa den Elastizitäten oder der Formulierung der Verarbeitungsebene mit den entsprechenden Inhaltsstoffkoeffizienten.

Der markanteste Rückgang bei den mittleren Nettoausfuhren und die deutlichste Zunahme der Streuung ist durch den kräftigen Anstieg der vergleichsweise stark schwankenden Importe bei Butter zu verzeichnen. Abbildung 5.6 verdeutlicht diesen Effekt mit Hilfe einer Gegenüberstellung der Verteilungen des Nettoaußenhandels der EU mit diesem Produkt im Basisszenario B und nach Implementierung einer neuen WTO-Vereinbarung. Butter ist wiederum das einzige Produkt, bei dem sich im Zuge eines derartigen Protektionsabbaus eine Nettoimportsituation ergeben könnte. Diese Konstellation tritt aber nur in 3,81% der Fälle auf und ist damit eher von geringer Bedeutung.

**Abbildung 5.6: Verteilung des Nettoaußenhandels der EU mit Butter in Basisszenario B und WTO-Szenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

Wie aus Tabelle 5.8 hervorgeht, führen die geringeren Nettoexporte schließlich zu einem Preisdruck bei EU-Milchprodukten. Das mittlere Preisniveau sinkt dadurch um 3,1% bis 4,5%. Die höhere Streuung im Außenhandel der meisten Produkte lässt auch die Preise stärker schwanken, sodass die Standardabweichung um 22% bis 31% und die am Mittelwert gemessene relative Streuung um 27% bis 36% zunimmt. Nennenswerte Effekte auf Preisniveau und -streuung der einheimischen Produkte im „Rest der Welt“ sind nicht zu verzeichnen.

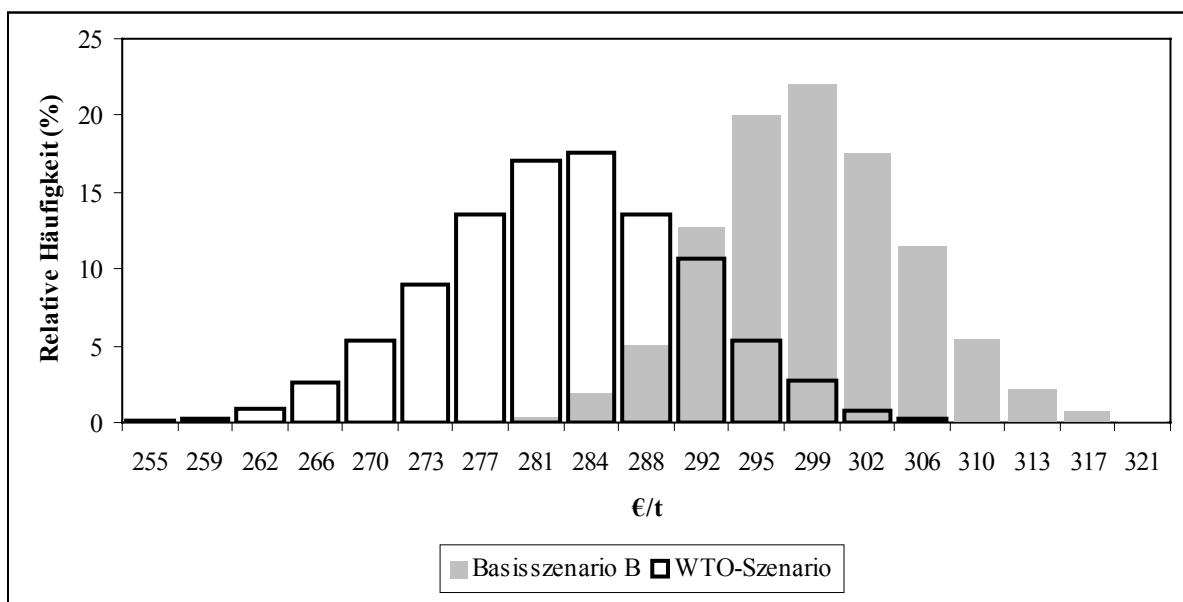
**Tabelle 5.10: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im WTO-Szenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	EU		„Rest der Welt“	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Milcherzeugung	0,00	0,00	0,27	-0,39
Marktpreis	-5,44	24,47	1,00	0,11
Quotenrente	-14,67	24,47	—	—
Erlöse	-5,44	24,47	1,28	0,55

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Preisentwicklung bei den Milchprodukten spiegelt sich auch in den Erzeugerpreisen wider. Nach der Umsetzung eines neuen Handelsabkommens würde das mittlere Preisniveau für Rohmilch am EU-Markt laut Tabelle 5.10 um 5,4% fallen und die absolute Streuung um 24,5% zunehmen. Dies ergibt eine Steigerung des Variationskoeffizienten des Erzeugerpreises um ca. 32%. Eine weitere Handelsliberalisierung im simulierten Umfang brächte also nicht nur ein geringeres Preisniveau, sondern auch eine höhere Preisstreuung für die Milcherzeuger in der EU mit sich. Abbildung 5.7 veranschaulicht diesen Effekt graphisch.

**Abbildung 5.7: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario B und WTO-Szenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

Auch im WTO-Szenario erreicht der Marktpreis für Rohmilch nicht die Grenzkosten der Produktion, sodass die Quote in allen Fällen bindend und die Milcherzeugung in der EU konstant bleibt. Die Preisentwicklung bestimmt somit unmittelbar Mittelwert und Streuung der

Erlöse im WTO-Szenario und auch deren Änderung gegenüber dem Basisszenario B. Mittelwert und Streuung von Rohmilchpreis, -erzeugung und -erlösen im „Rest der Welt“ verändern sich nur geringfügig durch die simulierte partielle Handelsliberalisierung. Die erwarteten positiven Effekte eines solchen Schritts halten sich also in Grenzen.

Zu erinnern ist bei der Bewertung dieser Ergebnisse, dass nicht alle Möglichkeiten eines Protektionsabbaus bei den Simulationen berücksichtigt werden konnten. Neben einem erweiterten Mindestmarktzugang könnte vor allem eine weitere Rückführung subventionierter Exportmengen zu deutlich negativeren Effekten am EU-Markt und positiveren Aussichten für die internationalen Wettbewerber führen. Dies wird beispielsweise daran deutlich, dass trotz einer verminderten Ausgabengrenze für Exporterstattungen im WTO-Szenario die simulierten EU-Ausfuhren aufgrund der verringerten Differenz zwischen EU- und Weltmarktpreisen nur leicht zurückgehen und die derzeit maximal subventioniert exportierbaren Mengen bei Käse sowie VMP & AMP in allen Fällen und bei MMP in ca. 86% der Fälle überschreiten. Nur bei Butter wird diese Grenze in allen Situationen eingehalten.

**Tabelle 5.11: Ergebnisse des WTO-Szenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
Zolleinnahmen	434,27	434,35	0,02	8,51	293,28	555,35	-0,11
Erstattungen	-974,84	-904,82	-7,18	-20,06	-1.154,65	229,42	1,76
Gesamtbudget	-540,57	-470,47	-12,97	-32,99	-658,96	537,04	1,96

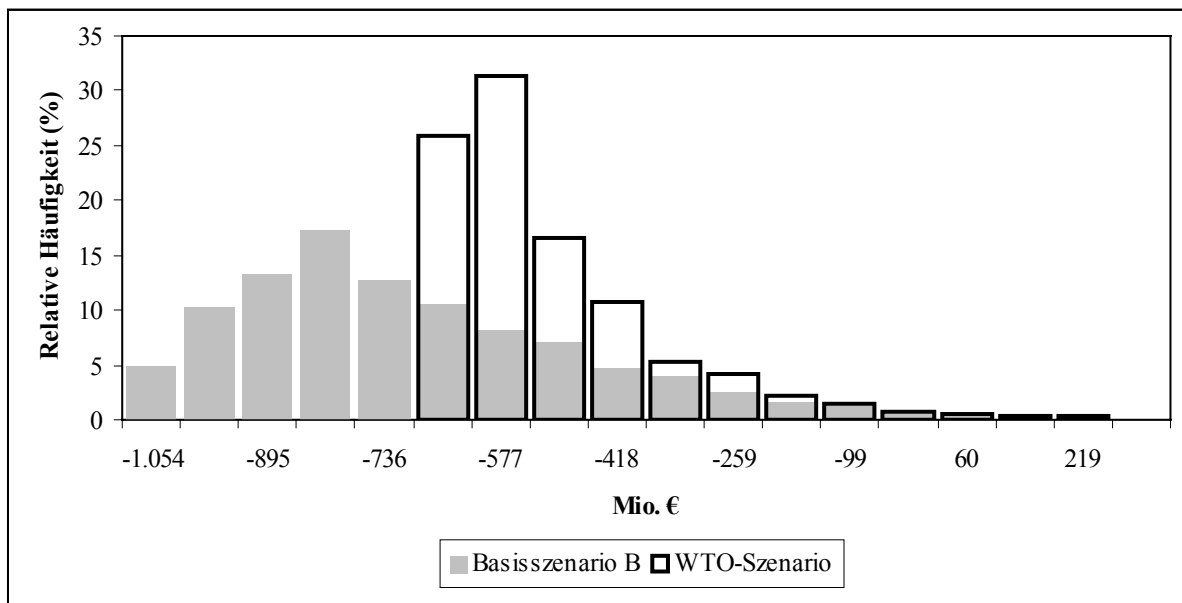
*Quelle:* Eigene Berechnungen

Konsequenzen hätte ein weiterer Protektionsabbau auch für die Finanzierung der gemeinsamen Milchmarktpolitik. Tabelle 5.11 fasst die Ergebnisse des WTO-Szenarios für das EU-Budget zusammen. Trotz der deutlich erhöhten Importe lassen die verringerten Zollsätze den Mittelwert der Zolleinnahmen gegenüber dem Basisszenario B um 16% fallen. Im WTO-Szenario verringern sich mit der reduzierten Differenz zwischen dem Preisniveau in der EU und im „Rest der Welt“, der Begrenzung der Ausgaben für subventionierte Exporte sowie dem damit verbundenen Rückgang der Ausfuhren aber auch der mittlere Aufwand für Exporterstattungen um 23%. In der Summe ergibt sich eine Budgeteinsparung von 29%. Der durch die Ausgabenkappung eingeschränkte Schwankungsbereich der Erstattungssätze bringt zudem einen um 13% geringeren Variationskoeffizient der Erstattungskosten mit sich. Dieser Rückgang gleicht eine leicht steigende relative Streuung bei den Zolleinnahmen mehr als aus, so-

dass der Variationskoeffizient des Gesamtbudgets im Vergleich zum Basisszenario B um 7% zurückgeht.

Das Milchmarktbudget würde somit nicht nur entlastet, sondern wäre auch etwas sicherer zu planen. Insbesondere verringert sich die Häufigkeit hoher Ausgaben beträchtlich, wie Abbildung 5.8 verdeutlicht. Dies darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass mit der Absenkung des mittleren Preisniveaus am EU-Markt für Milchprodukte und der Zunahme der Produktpreisstreuung eine häufigere Auslösung der Interventionsmechanismen zu erwarten wäre. Eine verlässliche Quantifizierung dieses Effekts ist wegen der in den vorliegenden Simulationen eher unterschätzten Transmission von Unsicherheiten zwischen Welt- und EU-Markt nicht möglich. Prinzipiell könnten im Zuge eines weiteren Protektionsabbaus bei Aufrechterhaltung der derzeitigen Marktordnung zusätzliche Ausgaben für Lagerhaltung und Absatzbeihilfen die Einsparungen bei den Außenhandelsinstrumenten schmälern oder sogar übertreffen.

**Abbildung 5.8: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario B und WTO-Szenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

Die verschärfte Begrenzung der Ausgaben für subventionierte Exporte lässt die Schiefe der Budgetverteilung von 0,91 im Basisszenario B auf 1,96 im WTO-Szenario zunehmen. Dadurch erhöht sich auch die Diskrepanz zwischen dem deterministischen Wert und dem simulierten Mittelwert des EU-Milchmarktbudgets. Während der Unterschied zwischen diesen beiden Größen im Basisszenario B noch bei 9% lag, beträgt er nunmehr rund 13%. Eine Budgetplanung ohne die Berücksichtigung von Unsicherheit würde also im Fall eines restriktive-

ren Ausgabenlimits für Exporterstattungen zu einer noch deutlicheren Überschätzung der tatsächlich zu erwartenden Marktordnungskosten als im Basisszenario B führen.

Eine für die praktische Politikgestaltung relevante Frage ist, ob sich die gegenwärtige Milchmarktordnung mit einem neuen multilateralen Handelsabkommen im Rahmen der WTO in Einklang bringen ließe. Ein kritischer Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Gefahr eines Unterschreitens der EU-Interventionspreise durch die Preise für importierte Milchprodukte. Tabelle 5.12 liefert die simulierten Häufigkeiten für derartige Situationen im Basisszenario B und im WTO-Szenario. Hinzuweisen ist darauf, dass die präsentierten Zahlen beim MMP etwas unterschätzt sein dürften, da die simulierte Preisstreuung im „Rest der Welt“ im Basisszenario B knapp ein Drittel unter der am trendbereinigten Variationskoeffizient gemessenen tatsächlich beobachteten Varianz des Weltmarktpreises liegt. Bei der Butter sollte es sich dagegen um eine recht gute Annäherung handeln, da die simulierte die beobachtete Weltmarktpreisstreuung um lediglich 5% unterschreitet.

**Tabelle 5.12: Häufigkeit einer Unterschreitung der EU-Interventionspreise durch die Importpreise in Basisszenario B und WTO-Szenario in %**

	Basisszenario B	WTO-Szenario
Butter	0,16	32,08
MMP	0,00	0,48

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Im Basisszenario B ist also ein unterhalb der Interventionspreise liegendes Importpreisniveau nahezu ausgeschlossen. Als Folge des Zollabbaus ergibt sich im WTO-Szenario zwar eine immer noch äußerst geringe - wenn auch wahrscheinlich unterschätzte - Häufigkeit eines solchen Szenarios beim MMP. Für Butter wird diese Konstellation aber für 32% der Fälle vorhergesagt. Damit ist die Gefahr eines Unterlaufens der Interventionsmechanismen durch billige Importe insbesondere bei Butter als theoretisch recht hoch anzusehen, was für die Marktorganisation einige Probleme mit sich bringen dürfte. Zusammengenommen mit der ohnehin höheren zu erwartenden Häufigkeit eines Auslösens der Interventionsmechanismen infolge des verringerten Preisniveaus und der zunehmenden Preisstreuung am EU-Markt stellt dies die derzeitige Ausgestaltung der gemeinsamen Milchmarktpolitik beim Abschluss einer neuen multilateralen Handelsvereinbarung ernsthaft in Frage.

Ein Zollabbau und eine weitere Beschränkung der Exportförderung im Zuge eines neuen WTO-Abkommens ist also mit einer deutlichen Zunahme der Importe und einer leichten Abnahme der Exporte verbunden. Der höhere Importanteil und eine insgesamt etwas stärker

schwankende Ausfuhr verarbeiteter Milch bedeuten eine größere Unsicherheit im Außenhandel. Dies führt schließlich zu einer größeren Streuung der Produktpreise und letztlich auch der Erzeugerpreise am EU-Milchmarkt. Aus einem weiteren Protektionsabbau ergibt sich demnach nicht nur ein durch die abnehmenden Nettoexporte verursachter Rückgang des Erzeugerpreises um 5,4%, sondern ebenso ein Anstieg dessen relativer Streuung um fast ein Drittel. Sofern dies nicht mittels staatlicher Eingriffe abgefedert wird, müssten die Milcherzeuger neben einem verringerten Preisniveau auch eine höhere Preis- und Erlössstreuung verkraften.

Durch das simulierte WTO-Szenario würden sich die staatlichen Ausgaben im Außenhandelsbereich verringern. Dies resultiert aus der zusätzlichen Begrenzung der Exportsubventionen. Gleichzeitig drückt sich dieses knappere Ausgabenlimit in einer noch schieferen Budgetverteilung verglichen mit dem Basisszenario B aus, wodurch besonders hohe Ausgaben vermieden werden. Dies erleichtert die Finanzplanung in diesem Bereich, zumal auch die Streuung der Ausgaben leicht abnimmt. Kritisch hinterfragt wurde jedoch die Umsetzbarkeit der derzeitigen Marktorganisation vor dem Hintergrund eines weiteren Protektionsabbaus. So dürften einerseits das abgesenkte Preisniveau und die höhere Preisstreuung eine häufigere Inanspruchnahme der staatlichen Intervention nach sich ziehen. Andererseits wurde bei Butter in knapp einem Drittel der Fälle ein Unterschreiten des EU-Interventionspreises durch den Importpreis simuliert. Diese Ergebnisse stützen die Argumentation im Abschnitt 2.3, die sich für eine Anpassung der EU-Milchmarktpolitik im Vorfeld einer weiteren multilateralen Handelsliberalisierung ausspricht.

Die simulierte partielle Liberalisierung verursacht nur geringfügige Effekte auf den internationalen Milchmärkten. Dies gilt sowohl für die Mittelwerte von Erzeugung, Preisen und Erlösen, als auch für deren Streuung. Eine Berücksichtigung weiterer Maßnahmen des Protektionsabbaus - wie etwa ein erweiterter Mindestmarktzugang oder eine Begrenzung der Mengen subventionierter Exporte - könnte die berechneten positiven Effekte allerdings verstärken.

### 5.3 Politikänderungen am gemeinsamen Milchmarkt

Aufbauend auf die Beschlüsse zur Agenda 2000 haben die EU-Agrarminister mit ihrem Kompromiss zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik vom 26. Juni 2003 in Luxemburg auch die weitere Entwicklung in der Milchmarktpolitik vorgegeben. Für die kommende Dekade sind die politischen Rahmenbedingungen am gemeinsamen Milchmarkt damit klar formuliert. Entsprechend der Ausrichtung dieser Studie stellt sich somit die Frage, welche Effekte diese Reform vor dem Hintergrund unsicherer Marktbedingungen entfalten könnte. Auch wenn mit dem Luxemburger Beschluss die seit der 1992er Agrarreform eingeleitete zunehmende Marktorientierung der europäischen Landwirtschaft nunmehr auch im Milchsektor ihre konsequente Fortsetzung finden soll und eine Rückkehr zu verschärften dirigistischen Markteingriffen zumindest derzeit eher unwahrscheinlich erscheint, wird zunächst eine eben solche Politikoption als Alternativkonzept untersucht, nämlich die einer Quotenkürzung. Eine Ergänzung findet der Politikvergleich durch die Simulation eines Liberalisierungsszenarios, das als theoretisch erstbeste Alternative fungiert. Dieser Vergleich ermöglicht eine Bewertung und Einordnung der verschiedenen Politikoptionen und versucht die spezifischen Wirkungen mengenbezogener und protektionistischer Markteingriffe in einem unsicheren Umfeld herauszustellen.

#### 5.3.1 Politikscenario I: Quotenkürzung

Im Vorfeld der Entscheidungen zur Agenda 2000 und zur aktuellen Agrarreform sind jeweils auch Vorschläge zur Anpassung des Quotenregimes in die politische Debatte mit dem Ziel eingebracht worden, auf diese Weise die Marktpreise bei begrenzter Belastung des EU-Budgets auf ein höheres Niveau zu heben und somit die Wirksamkeit der Marktordnung im Hinblick auf die Einkommenssituation der Milcherzeuger zu verbessern. Die theoretischen Mängel dieses Ansatzes bei der Behebung der derzeitigen und in Zukunft möglicherweise zu erwartenden Probleme am Milchmarkt wurden im Abschnitt 2.3 diskutiert. An dieser Stelle soll nun eine quantitative Analyse einer solchen Politikoption erfolgen, um die Konsequenzen einer veränderten Quote im Zusammenspiel mit den protektionistischen Instrumenten am Milchmarkt abzuschätzen. Dies ist auch insofern von Interesse, da im Zusammenhang mit einer Quotenkürzung zwar mit steigenden Preisen gerechnet wird, sich möglicherweise verändernde Marktunsicherheiten in der öffentlichen Diskussion aber keine Rolle spielen.

Eine zweistufige Quotenregelung, wie sie im vergangenen Jahr auch von der Europäischen Kommission im Rahmen der Halbzeitbewertung der Agenda 2000 als eine unter mehre-

ren Politikoptionen betrachtet wurde<sup>163</sup>, lässt sich mit dem vorliegenden Modellansatz nicht analysieren. Deshalb gilt die Aufmerksamkeit einer ausschließlichen Quotenkürzung. Dazu wird ein Szenario mit einer Rückführung der Milchquote um 5% untersucht. Dies ist eine Größenordnung, die nennenswerte Markteffekte erwarten lässt und nicht völlig außerhalb des politisch Umsetzbaren läge. Als Bezugspunkt dient wiederum das Basisszenario B mit variablen Exporterstattungssätzen, das - wie bereits erwähnt - die Ausgangssituation realistischer wiedergeben dürfte als das Basisszenario A. Abgesehen vom Quotenumfang sind alle Politikvariablen konstant. Die Zollsätze und die Ausgabenlimits für Exportsubventionen verbleiben also auf dem selben Niveau wie im Basisjahr.

Eine verminderte Milchanlieferung führt automatisch zu einer Einschränkung der Milchproduktherstellung. Tabelle 5.13 zeigt, dass sich die Verknappung des Rohstoffs Milch aber entsprechend der jeweiligen Verwertung der Milchinhaltsstoffe zu unterschiedlichen Anteilen in der Herstellung der verschiedenen Verarbeitungsprodukte niederschlägt. Ausgelöst durch das infolge der Angebotsverknappung erhöhte Preisniveau nimmt die mittlere Nachfrage nach einheimischen Produkten in der EU ebenfalls ab.

**Tabelle 5.13: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	Herstellung		Nachfrage nach EU-Produkten	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	-5,50	-17,58	-6,10	10,89
Käse	-6,40	-33,81	-5,53	19,32
MMP	-9,50	-16,17	-10,41	-62,33
VMP	-8,64	-39,34	-5,55	-2,42
AMP	-1,97	-1,25	-1,79	35,54

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Aus Tabelle 5.14 geht hervor, dass mit den steigenden Milchproduktpreisen am EU-Binnenmarkt die Wettbewerbsfähigkeit importierter Ware steigt, was eine deutliche Zunahme der mittleren Einfuhren mit sich bringt. Gleichzeitig vergrößert sich der Abstand zwischen den EU- und den Weltmarktpreisen. Dadurch verstärkt sich die limitierende Wirkung der Ausgabenobergrenze für Exportsubventionen. Dies reduziert die Fälle, in denen die EU-Behörden den europäischen Exporteuren die volle Preisdifferenz zwischen EU- und Welt-

<sup>163</sup> Siehe EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a).



markt erstatten können und damit auch die mittleren Exporte. Diese Abnahme unsicherer Exporte lässt ebenfalls die absolute wie relative Streuung der Herstellung der verschiedenen Milchprodukte in der EU zurückgehen. Dagegen ist die deutliche Zunahme der Importe mit einer stärker schwankenden Nachfrage und auch mit unsichereren Preisen für einheimische Produkte auf dem EU-Markt verbunden. Aus diesen sich verstärkenden Wechselwirkungen zwischen Importen und heimischer Nachfrage resultiert wiederum eine abnehmende relative Streuung der Einfuhren. Insgesamt ist das Szenario einer Quotenkürzung durch einen Rückgang der Nettoausfuhren gekennzeichnet, wobei unter den getroffenen Annahmen bei keinem Produkt eine Nettoimportsituation droht.

**Tabelle 5.14: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	Import		Export		Nettohandel	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Butter	23,71	14,91	0,05	1,94	-24,29	11,58
Käse	27,26	-19,51	-18,02	-18,40	-35,83	-11,96
MMP	42,67	-8,91	-7,23	-25,22	-23,03	1,10
VMP	41,67	-7,50	-10,31	-38,33	-10,96	-36,22
AMP	41,46	-14,12	-12,74	49,26	-22,33	66,25

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Tabelle 5.15 beschreibt die Auswirkungen des Quotenszenarios auf die Märkte für Rohmilch in beiden Modellregionen. Die Milcherzeugung geht demnach in der EU politikbedingt um 5% zurück. Diese weitere Angebotseinschränkung lässt den mittleren Milcherzeugerpreis um knapp 27% ansteigen. Damit ist eine entsprechend deutliche Erhöhung der Quotenrente verbunden. Erwartungsgemäß tritt in dieser Konstellation kein Fall auf, in dem die Milchquote nicht bindend wäre. Als Folge des starken Preisanstiegs nehmen auch die Erzeuger Erlöse trotz verringerter Produktion um immerhin rund 20% zu. Die beschriebene erhöhte Unsicherheit in den Milchproduktpreisen schlägt sich schließlich auch in einer verstärkten Fluktuation von Erzeugerpreis und -erlösen in der EU nieder. Die relativen Streuungen beider Größen - gemessen am Variationskoeffizient - steigen um knapp 40% an.

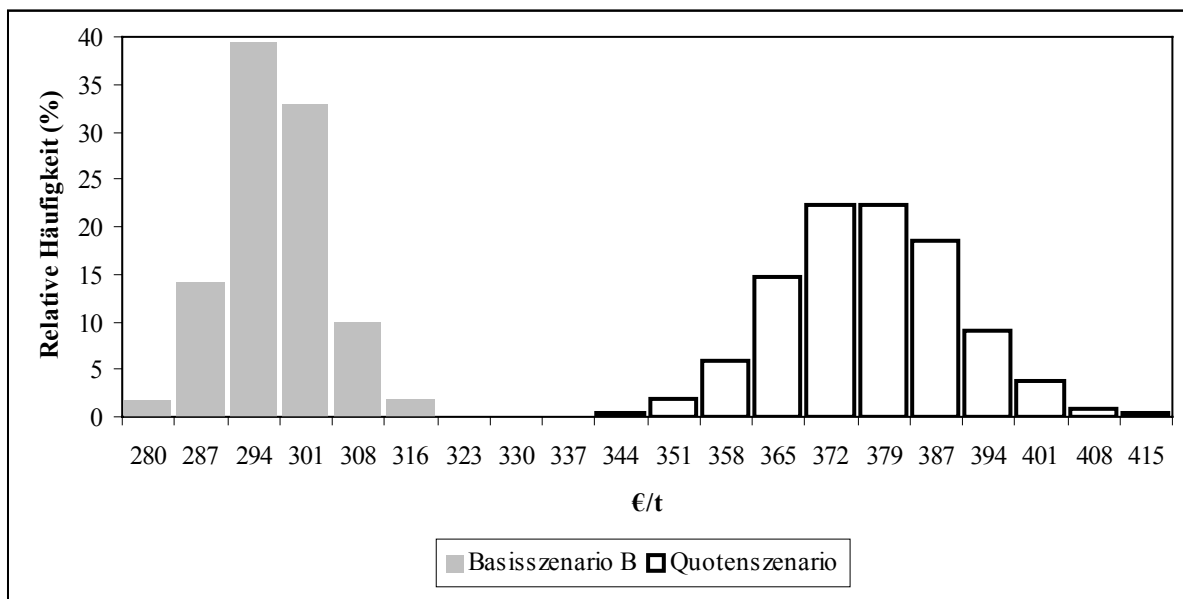
**Tabelle 5.15: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B in %**

	EU		„Rest der Welt“	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Milcherzeugung	-5,00	—	0,56	0,39
Marktpreis	26,78	76,74	2,55	-0,47
Quotenrente	85,11	76,74	—	—
Erlöse	20,44	67,85	3,12	-0,06

Quelle: Eigene Berechnungen

Damit ist ein ambivalenter Effekt einer Quotenkürzung am EU-Milchmarkt zu verzeichnen. Wie in Abbildung 5.9 dargestellt, steigt zwar das mittlere Preisniveau an, gleichzeitig nimmt aber auch die relative Preisunsicherheit zu. Die Bedeutung dieses Effekts hängt vom Ausmaß der tatsächlich vom Weltmarkt auf den EU-Markt übertragenen Unsicherheiten<sup>164</sup> - das hier unterschätzt sein dürfte -, den marktpolitischen Möglichkeiten, die zunehmende Preisstreuung abzufedern, und der Risikoeinstellung der Milcherzeuger ab. Die Diskussionen um die Wirksamkeit einer Quotenkürzung erscheinen somit etwas verengt, wenn allein Preisniveaueffekte in die Betrachtung eingehen. Die Berücksichtigung von Unsicherheit kann offenbar eine differenziertere Sicht in die Beurteilung einer solchen Politikoption einbringen.

**Abbildung 5.9: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario B und Quotenszenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

<sup>164</sup> Bei einem zunehmenden Ausmaß der tatsächlich vom Weltmarkt auf den EU-Markt übertragenen Unsicherheit könnten sich die beiden Preisverteilungen in Abbildung 5.9 durchaus auch überschneiden.

Die Mittelwerte von Erzeugerpreis und -erlösen im „Rest der Welt“ steigen als Folge einer Quotenkürzung in der EU um 2,6% bzw. 3,1% an. Dadurch verringern sich bei einer nahezu unveränderten Standardabweichung die jeweiligen Variationskoeffizienten um rund 3%. Die simulierten positiven Effekte einer veränderten EU-Quotenpolitik auf den internationalen Märkten fallen damit vergleichsweise moderat aus.

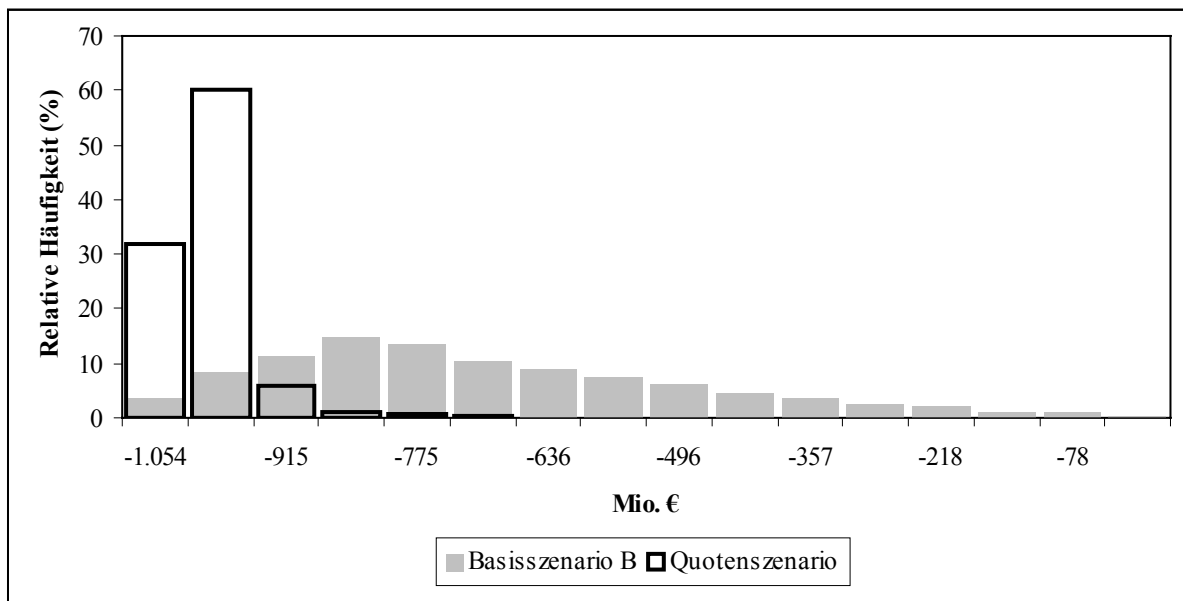
Die zunehmenden mittleren Importe lassen auch den Mittelwert der EU-Zolleinnahmen um 29% gegenüber dem Basisszenario B ansteigen. Die mittleren Exporte nehmen zwar ab, doch führt die größere Preisdifferenz zwischen EU- und Weltmarkt im Quotenszenario zu einem Anstieg der Ausgaben für Exporterstattungen um 38%. Durch die umfangreicheren Exporterstattungen wird der Zuwachs an Zolleinnahmen überkompensiert, sodass sich in der Summe ein um 45% höherer mittlerer Kostenumfang für die EU-Milchmarktpolitik ergibt.

**Tabelle 5.16: Ergebnisse des Quotenszenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
Zolleinnahmen	670,04	670,31	0,04	6,09	516,16	839,86	-0,04
Erstattungen	-1.656,90	-1.635,15	-1,31	-4,17	-1.818,55	-1.062,10	1,81
Gesamtbudget	-986,87	-964,83	-2,23	-4,37	-1.044,85	-516,79	2,93

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Aus Tabelle 5.16 geht ebenso hervor, dass gegenüber der in Tabelle 5.6 ausgewiesenen Situation im Basisszenario B mit einer deutlich reduzierten relativen Streuung des Budgets zu rechnen ist. Das liegt einerseits an den steigenden Mittelwerten von Einnahmen und Erstattungen. Andererseits ist dies auf den verringerten Spielraum der Exportsubventionierung aufgrund der zunehmend limitierend wirkenden Ausgabenobergrenze zurückzuführen. Im Quotenszenario ist deshalb ein um 88% reduzierter Variationskoeffizient des Milchmarktbudgets zu konstatieren. Diese zurückgehende Streuung ist mit einer zunehmenden Schiefe der Budgetverteilung verbunden, wie mit Hilfe von Abbildung 5.10 verdeutlicht wird. Allerdings sorgt die geringere Streuung dafür, dass die durch die Schiefe hervorgerufene Abweichung zwischen deterministischen Wert und stochastisch simulierten Mittelwert bei lediglich 2% liegt, verglichen mit rund 9% im Basisszenario B.

**Abbildung 5.10: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario B und Quotenszenario**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die verminderte Streuung der Marktordnungskosten bringt für die Finanzplanung somit keinen erkennbaren Vorteil, da sich nur die Häufigkeit von Fällen mit niedrigeren Ausgaben verringert. Im Gegensatz zur Ausgangssituation ist eine Konstellation mit einem Budgetüberschuss im Quotenkürzungsszenario sogar ausgeschlossen. Zu bedenken bleibt bei der Beurteilung der geschilderten Budgetentwicklung, dass den höheren Ausgaben im Bereich der Außenhandelsinstrumente potenziell Einsparungen bei der Finanzierung der hier nicht berücksichtigten Interventionsmaßnahmen am Binnenmarkt infolge des gestiegenen Preisniveaus gegenüberstehen könnten.

Neben den Wirkungen auf die verschiedenen diskutierten Marktgrößen und öffentlichen Ausgaben lässt sich ein wirtschaftspolitisches Vorhaben an Hand seiner Wohlfahrts- und Verteilungseffekte charakterisieren. Neben der Frage, welche Konsequenzen einer Politikoption für Wohlfahrt und Verteilung zu erwarten sind, interessiert - ganz im Sinne des methodischen Ansatzes dieser Studie -, mit welcher Unsicherheit diese Politikeffekte verknüpft sind. Tabelle 5.17 gibt einen Überblick zu den Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber dem Basisszenario B. Im Abschnitt 4.2.3 wurde erläutert, dass durch die verwendeten Elastizitäten eine Pfadunabhängigkeit bei der Berechnung der Konsumentenrente nicht gewährleistet ist. Deshalb wurden mit den Gleichungen (4.22) und (4.23) zwei alternative Integrationswege formuliert, um Hinweise auf die Bedeutung dieser Pfadabhängigkeit für die Ergebnisse zu bekommen. Aus diesem Grund finden sich neben den Ergebnissen für den ersten Integrationsweg noch die mit Hilfe des zweiten Integrationswegs ermittelten Konsumentenrenten- und Wohlfahrtsänderungen im unteren Teil der Tabelle.

**Tabelle 5.17: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario B**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
<b>Integrationsweg I zur Berechnung der Konsumentenrente</b>							
Quotenrente	9.484,55	9.709,33	2,37	10,17	7.989,04	12.959,17	0,49
Produzentenrente	-1.609,25	-1.609,25	0,00	0,00	-1.609,25	-1.609,25	0,00
Konsumentenrente	-7.934,04	-8.137,04	2,56	-11,17	-11.139,51	-6.525,88	-0,49
Budget	-258,19	-312,97	21,22	-70,75	-1.063,30	63,20	-0,55
Wohlfahrt	-316,93	-349,94	10,42	-41,06	-852,38	-66,08	-0,53
<b>Integrationsweg II zur Berechnung der Konsumentenrente</b>							
Konsumentenrente	-7.928,89	-8.131,52	2,56	-11,15	-11.127,75	-6.523,33	-0,49
Wohlfahrt	-311,78	-344,41	10,46	-41,25	-840,63	-63,89	-0,53

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Die Kürzung der Quoten und der damit verbundene Erzeugerpreisanstieg führen zu einer Erhöhung der sektoralen Quotenrente. Gleichzeitig vermindert sich die Produzentenrente durch den Angebotsrückgang. Dieser Rückgang ist sicher vorherzusagen, da die Quote sowohl im Basisszenario B als auch im Quotenszenario in allen Fällen bindend ist. Inwieweit die aktiven Milcherzeuger von der Quotenkürzung profitieren können, hängt entscheidend von ihrem Anteil an der sektoralen Quotenrente ab. Durch das steigende Preisniveau am Binnenmarkt geht die mittlere Konsumentenwohlfahrt in der EU spürbar zurück. Für das Milchmarktbudget ist, wie bereits erwähnt, eine zusätzliche Belastung zu erwarten. Allerdings ist der Umfang der Kostenerhöhung in erheblicher Weise von der jeweiligen Marktlage, also von der Ausprägung der stochastischen Variablen im „Rest der Welt“ abhängig. Im Extremfall ist sogar eine Einsparung von Ausgaben möglich. Dieser Effekt tritt aber nur mit einer Häufigkeit von knapp 6% auf. Insgesamt ergibt sich somit ein negativer mittlerer Wohlfahrtseffekt einer Quotenkürzung in Höhe von 350 Mio. €. Diese Vorhersage ist mit einem hohen Maß an Unsicherheit verbunden, was in einem Variationskoeffizient von 41% zum Ausdruck kommt. Je nach stochastischen Einflüssen könnte auch ein weit höherer Verlust bis zu 852 Mio. € oder auch nur ein geringerer Wohlfahrtsrückgang um 66 Mio. € auftreten. In keinem Fall aber wird ein Wohlfahrtsgewinn prognostiziert.

Die Schiefe in den Verteilungen der Wohlfahrtsindikatoren führt wiederum zu einem Auseinanderfallen von deterministischen Wert und stochastisch simulierten Mittelwert. So würden bei einer deterministischen Analyse etwa die zu erwartenden zusätzlichen Budget-

aufwendungen im Quotenszenario um 21% und die Wohlfahrtsverluste immerhin noch um 10% unterschätzt.

Die sich aus den unterschiedlichen Integrationswegen ergebenden Abweichungen in Mittelwert und Standardabweichung betragen bei der Konsumentenrentenänderung jeweils weniger als 0,2% und beim Wohlfahrtseffekt weniger als 2%. Die durch die Pfadabhängigkeit bei der Berechnung der Konsumentenrentenänderung hervorgerufenen Fehler in den Ergebnissen sollten also nicht allzu schwer wiegen.

### 5.3.2 Politikscenario II: Die Luxemburger Agrarreform

Der Luxemburger Kompromiss der EU-Agrarminister vom 26. Juni 2003<sup>165</sup> markiert den Einstieg in eine grundlegende Neuausrichtung der Milchmarktpolitik, die durch eine verstärkte Marktorientierung gekennzeichnet ist. Der Beschluss sieht eine Lockerung der Preis- und Mengeneingriffe sowie die Einführung einer Transferzahlung an die Milcherzeuger zur Kompensation von Einkommensverlusten vor. Die Reform beinhaltet im Einzelnen eine Quotenanhebung, eine Interventionspreissenkung, eine Verringerung der Interventionsmenge bei Butter sowie die Einführung der erwähnten Direktzahlung. Die Modellrechnung geht von der Situation nach einer vollständigen Umsetzung der Reform aus.

Zusätzlich zu den bereits in der Agenda 2000 festgelegten Quotenerhöhungen<sup>166</sup> hat der Ministerrat eine weitere Aufstockung für Griechenland sowie eine zeitlich befristete Ausnahme für die Quotennutzung der Azoren beschlossen, sodass die Quotenmenge gegenüber dem Basisjahr 2000 für die EU insgesamt um 1,81% zunimmt. Diese Änderungsrate bezieht sich im Modell auf die in der Datenbasis verwendete an die Molkereien angelieferte Milch. Die errechnete Milcherzeugung unterscheidet sich deshalb ein wenig von der tatsächlich festgesetzten Quotenmenge.

Die Zollsätze bleiben gegenüber der Ausgangssituation konstant. Die Interventionspreissenkung lässt sich im Rahmen des hier genutzten Modells nur indirekt über eine reduzierte Exportförderung simulieren. Dazu werden bei allen Milchprodukten die fixen Erstattungssätze des Basisszenarios A verringert, um so ein niedrigeres Preisniveau am EU-Markt zu erreichen. Für Butter ist eine Interventionspreissenkung um 25%, für MMP um 15% vorgesehen. Da sich diese Preissenkungen über die Milchinhaltsstoffe letztlich in allen Milchproduktpreisen widerspiegeln dürften, wird für die drei verbleibenden Produktgruppen - die im Gegen-

---

<sup>165</sup> Zu den beschlossenen Reformmaßnahmen siehe EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003).

<sup>166</sup> Vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999b).

satz zu Butter und MMP über ein vergleichsweise ausgeglichenes Verhältnis der beiden Inhaltsstoffe Fett und Eiweiß verfügen - von einem 20%igen Preisrückgang ausgegangen. Die Exporterstattungssätze werden nun um Beträge gekürzt, die den genannten Prozentsätzen der jeweiligen mittleren Milchproduktpreise in der EU im Basisszenario A entsprechen. Da die Modellformulierung keine Abbildung der staatlichen Lagerhaltungs- und Absatzförderungsaktivitäten vorsieht, ist auch keine Berücksichtigung der abgesenkten Interventionsmenge bei Butter möglich.

Für die geplante Kompensationszahlung gilt, dass sie spätestens nach vollständiger Umsetzung der Reform ein Bestandteil der einheitlichen Betriebsprämie wird. Damit bekommt diese Zahlung einen produktionsentkoppelten Charakter und ist somit allokatonsneutral<sup>167</sup>. Das bedeutet, dass die Produktionsentscheidungen im Milchsektor im Idealfall nicht von dieser staatlichen Transferzahlung beeinflusst werden, sondern sich allein an den Preissignalen orientieren. Aus diesem Grund bleibt die Prämie in den Simulationen unberücksichtigt. Dies trifft auch für die Kennzeichnung der Verteilungseffekte zu, da die entkoppelte Prämie nicht mehr allein dem Sektor Milcherzeugung im Sinne einer partiellen Marktbetrachtung zuzuordnen ist. An geeigneter Stelle wird aber dennoch auf die sich aus dieser Prämie ergebenden Einkommenseffekte und Haushaltsbelastungen zu verweisen sein.

Aufgrund der spezifischen Umsetzung der geplanten Preissenkung am EU-Milchmarkt mit Hilfe einer Reduktion der Ausfuhrsubventionen dient also das Basisszenario A mit seinen fixen Erstattungssätzen als Bezugspunkt zur Simulation des im weiteren Verlauf *Reformszenario* genannten Luxemburger Beschlusses. Die im Reformszenario ermittelten Änderungen gegenüber der Ausgangssituation sind für Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU in Tabelle 5.18 und für den Außenhandel in Tabelle 5.19 zusammengefasst. Die Quotenerhöhung führt demnach zu einer allgemeinen Ausweitung der Milchproduktherstellung. Eine Ausnahme stellt VMP dar, für das ein Rückgang des mittleren Angebots von fast 6% ausgewiesen ist. Abgesehen vom MMP gehen infolge der Subventionskürzung auch die mittleren Exporte zurück. Angebotsausweitung und Exportrückgang führen zu einem Preisdruck bei Milchprodukten in der EU, sodass die mittlere Nachfrage nach einheimischen Produkten steigt. Gleichzeitig sorgt dies für eine verbesserte Wettbewerbsposition der EU-Milchprodukte, wodurch die Mittelwerte der Importe aller Produktgruppen deutlich abnehmen. Trotz dieses Importrückgangs verschlechtert sich aufgrund des Exporteinbruchs die Nettohandelsposition mit Ausnahme von MMP bei allen Milchprodukten.

---

<sup>167</sup> Zu den möglichen Effekten der entkoppelten Prämien im Rahmen des Luxemburger Beschlusses siehe ISERMEYER (2003).

**Tabelle 5.18: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in %**

	Herstellung		Nachfrage nach EU-Produkten	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	2,64	-3,35	7,41	2,69
Käse	2,72	2,40	4,55	4,46
MMP	5,73	-2,66	7,61	21,19
VMP	-5,92	4,98	4,68	17,19
AMP	1,09	3,64	1,42	6,30

Quelle: Eigene Berechnungen

Abgesehen von Butter verringern sich die Standardabweichungen der Importe stärker als deren Mittelwerte, was mit einer abnehmenden relativen Streuung verbunden ist. Andersherum verhält es sich beim Export und mit Ausnahme von MMP auch beim Nettohandel, wo die relativen Streuungen zunehmen. Die Standardabweichungen der Milchproduktherstellung ändern sich nur geringfügig und bei den verschiedenen Produkten zudem in unterschiedliche Richtungen. Dies führt bei VMP und AMP zu steigenden und bei den restlichen drei Produktgruppen zu leicht fallenden relativen Streuungen des Angebots. Die absolute Streuung der Nachfrage nimmt dagegen bei allen Milchprodukten zu. Bei Butter und Käse ist dieser Anstieg aber etwas geringer als der des Mittelwerts, sodass die Variationskoeffizienten leicht zurückgehen. Bei den übrigen Produktgruppen erhöhen sich die relativen Streuungen dagegen um 5% bis 13%. Die relativen Streuungen von Milchproduktherstellung und -nachfrage weisen also nur verhältnismäßig geringe Änderungen gegenüber dem Basisszenario A auf, deren Ausmaß und Richtung die getroffenen Annahmen hinsichtlich der Nachfrageelastizitäten sowie der Inhaltsstoffzusammensetzung der jeweiligen Produkte widerspiegeln dürften.

**Tabelle 5.19: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in %**

	Import		Export		Nettohandel	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	-22,41	-17,22	-34,37	-3,01	-44,38	-5,96
Käse	-18,80	-21,46	-20,65	-11,78	-21,39	-12,30
MMP	-25,82	-32,88	1,27	9,18	9,80	5,58
VMP	-27,07	-33,33	-11,22	6,38	-11,02	6,21
AMP	-25,95	-32,27	-17,26	-2,61	-15,75	-4,63

Quelle: Eigene Berechnungen



Tabelle 5.20 macht deutlich, dass sich die Quotenausdehnung in vollem Umfang im Angebot niederschlägt. Der mittlere Milcherzeugerpreis sinkt infolge der Quotenerhöhung und des Abbaus der Exporterstattungen um ca. 18%. Trotz des Zusammenwirkens von Angebotsausdehnung und Exportsubventionsabbau liegt der Preisrückgang durch Marktanpassungen damit noch unterhalb des durchschnittlichen Kürzungssatzes bei den Exporterstattungen für Milchprodukte. Das Reformszenario trägt außerdem zu einer Halbierung des mittleren Quotenwerts bei. Dennoch bleibt die Quote auch im Reformszenario in allen Fällen bindend. Durch die Angebotsausdehnung fällt der Erlösrückgang mit 17% etwas geringer aus als die Preissenkung.

**Tabelle 5.20: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Angebot, Preis und Erlösen am Rohmilchmarkt im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A in %**

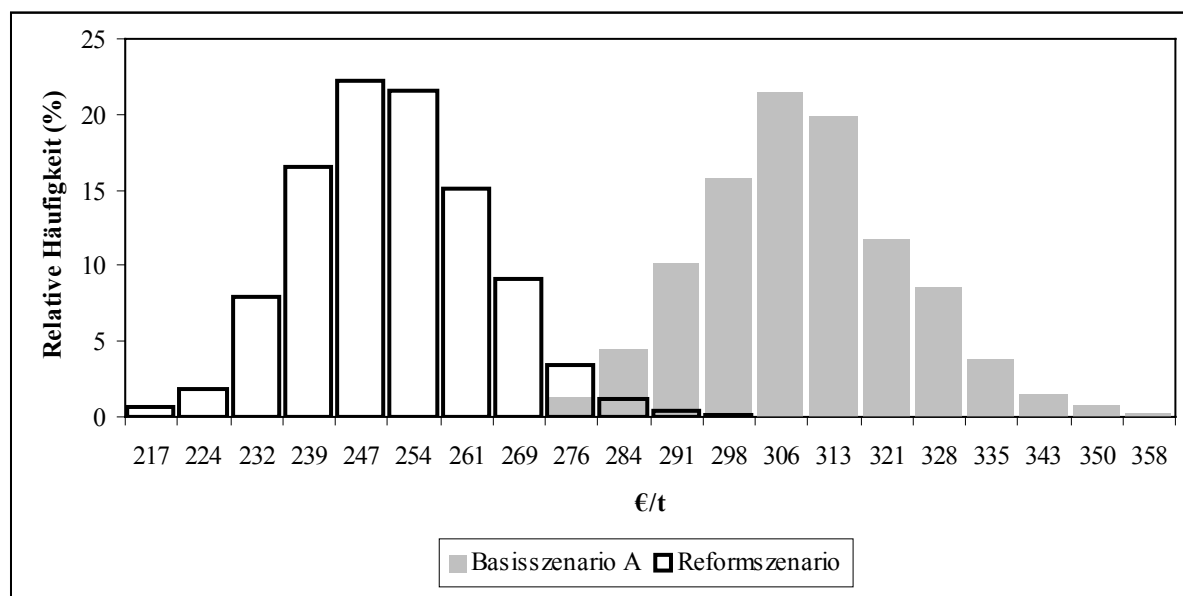
	EU		„Rest der Welt“	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Milcherzeugung	1,81	—	0,28	1,92
Marktpreis	-18,48	-10,97	0,79	-1,67
Quotenrente	-51,09	-10,97	—	—
Erlöse	-17,01	-9,35	1,06	-2,07

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Die im Reformszenario abnehmende Verflechtung des EU-Milchsektors mit den „unsicheren“ internationalen Märkten ist mit einer zurückgehenden Standardabweichung bei Erzeugerpreis und -erlösen verbunden. Diese Abnahme der absoluten Streuung ist aber geringer als der Rückgang der zugehörigen Mittelwerte. Dadurch steigen die Variationskoeffizienten von Milchpreis und Erlösen um jeweils rund 9% an. Durch den Luxemburger Beschluss käme es also nicht nur zu einem deutlich niedrigeren Preisniveau, sondern möglicherweise auch zu einer erhöhten Preisstreuung. Der simulierte Streuungseffekt ist allerdings sehr gering - was auch durch Abbildung 5.11 veranschaulicht wird - und fällt im Vergleich zur Preissenkung kaum ins Gewicht. Wird aber der Exportrückgang aufgrund der spezifischen Implementierung der gesenkten administrierten Preise mittels Kürzung der Exporterstattungen überschätzt, so könnte sich der geschilderte Effekt einer erhöhten relativen Streuung eventuell auch aufheben oder in sein Gegenteil verkehren. Aussagen zur Richtung der Streuungsänderungen erscheinen somit als recht spekulativ. Festhalten lässt sich aber, dass durch die 2003er Agrarreform offensichtlich nur geringfügige Auswirkungen auf die relative Streuung von Erzeugerpreis und -erlösen am EU-Milchmarkt zu erwarten sind.

Auf Erzeugung, Preis und Erlöse von Rohmilch im „Rest der Welt“ hat die EU-Agrarreform nur einen begrenzten Einfluss. Dies gilt sowohl für das Niveau als auch für die Streuung dieser Größen. Der Mittelwert von Erzeugerpreis und -erlösen steigt beispielsweise lediglich um 0,8% bzw. 1,1%, während sich die relative Streuung um 2,4% bzw. 3,1% verringert.

**Abbildung 5.11: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch in Basisszenario A und Reformszenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

Niveau und Streuung von Zolleinnahmen, Exportsubventionen und des gesamten Budgets im Reformszenario präsentiert Tabelle 5.21. Durch den Rückgang der Importe reduzieren sich auch die mittleren Zolleinnahmen gegenüber dem Basisszenario A. Gleiches gilt für die Exporterstattungen. Die Einsparungen an Exportsubventionen übertreffen dabei deutlich die Abnahme der Zolleinnahmen, wodurch sich insgesamt sogar ein positiver Mittelwert des Gesamtbudgets ergibt.

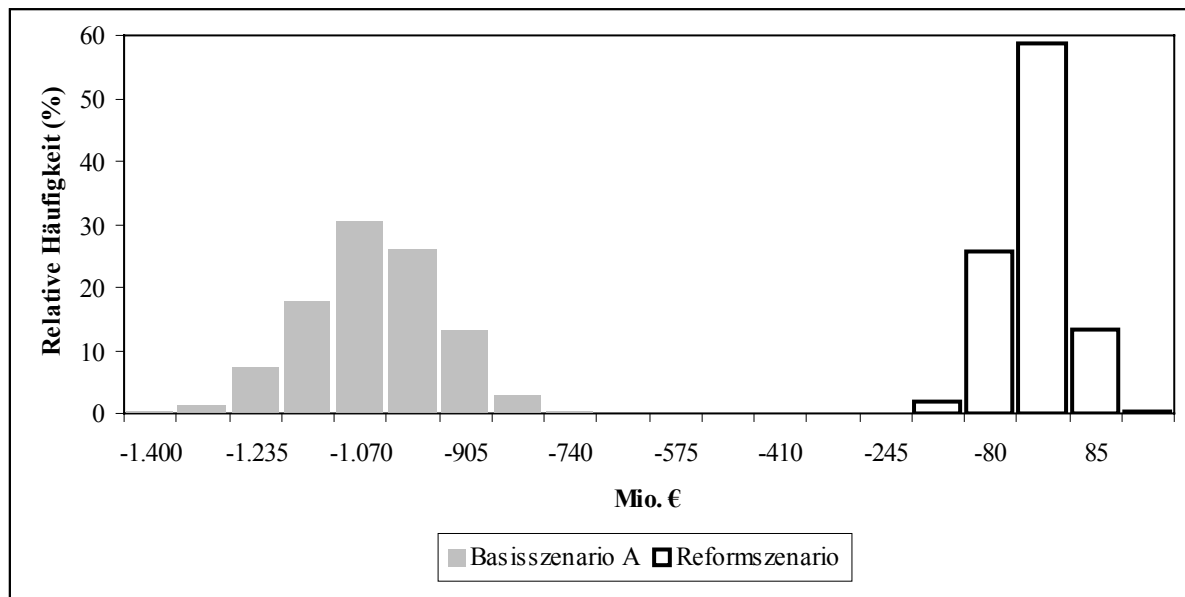
**Tabelle 5.21: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
Zolleinnahmen	423,54	424,35	0,19	4,25	367,83	485,86	0,09
Erstattungen	-392,32	-393,18	0,22	-8,47	-537,76	-290,70	-0,25
Gesamtbudget	31,22	31,17	-0,16	159,54	-169,93	186,08	-0,12

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Variationskoeffizient der Zolleinnahmen bleibt gegenüber der Ausgangssituation nahezu unverändert. Die erhöhte relative Streuung der Ausfuhren schlägt sich dagegen auch in einem um ca. 55% gestiegenen Variationskoeffizient der Ausgaben für Exporterstattungen nieder, wobei sich die absolute Streuung um 61% verringert. Das Gesamtbudget weist im Reformszenario einen weit höheren Variationskoeffizient auf als im Basisszenario A. Das ist bei einer um 53% niedrigeren Standardabweichung jedoch auf den sehr geringen Mittelwert zurückzuführen. Abbildung 5.12 zeigt, dass sich der Streubereich des EU-Milchmarktbudgets durch die Agrarreform tatsächlich deutlich verengt. Die Finanzplanung ist demnach einer geringeren Unsicherheit unterworfen. Dennoch müssen - trotz des zu erwartenden Budgetüberschusses - Situationen mit einem negativen Saldo fest eingeplant werden, die in den Simulationen immerhin in rund 25% der Fälle aufgetreten sind. Infolge der Annahme fixer Erstattungssätze besitzen die Verteilungen der Exportsubventionen und des Gesamtbudgets nur eine geringe Schiefe, weshalb auch keine nennenswerten Abweichungen zwischen deterministischen Werten und stochastisch simulierten Mittelwerten im Reformszenario zu verzeichnen sind.

**Abbildung 5.12: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets in Basisszenario A und Reformszenario**



Quelle: Eigene Berechnungen

Welche Wohlfahrts- und Verteilungseffekte sind nun vom Luxemburger Beschluss zu erwarten? Tabelle 5.22 versucht, hierauf eine Antwort zu geben. Zunächst führt der Erzeugerpreisrückgang zu einer deutlichen Abwertung der Quoten, wodurch der Mittelwert der diesem Produktionsfaktor zufallenden sektoralen Rente um ca. 7,1 Mrd. € zurückgeht. Die reine Produzentenrente steigt dagegen durch die Quotenausdehnung um 614 Mio. € an. Da sowohl im

Basisszenario A als auch im Reformszenario die Quote in allen Fällen limitierend wirkt, ist diese Produzentenrentenänderung sicher zu prognostizieren. Der tatsächliche Verlust für die aktiven Milcherzeuger würde sich einerseits um den Anteil der Pachtquoten reduzieren. Andererseits steht nach Umsetzung der Reform die entkoppelte Milchprämie zur Eindämmung der Einkommensverluste zur Verfügung, die sich - bemessen an der Garantiemenge für das Wirtschaftsjahr 2000/2001 - auf etwa 4,1 Mrd. € belaufen würde. Zudem erleichtern die entwerteten Quoten die Aufstockung in wettbewerbsfähigen Betrieben, was die Einkommenssituation dort nachhaltig verbessern und tendenziell zu einer effizienteren europäischen Milchviehhaltung beitragen kann. Der gravierende Rückgang der Quotenrente dürfte also weit weniger negative Folgen für die Landwirte haben, als dies auf den ersten Blick den Anschein hat.

**Tabelle 5.22: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario A**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
<b>Integrationsweg I zur Berechnung der Konsumentenrente</b>							
Quotenrente	-7.128,55	-7.123,97	-0,06	-1,89	-7.572,93	-6.644,87	-0,02
Produzentenrente	614,28	614,28	0,00	0,00	614,28	614,28	0,00
Konsumentenrente	6.045,08	6.039,19	-0,10	1,81	5.643,64	6.400,77	-0,03
Budget	1.039,21	1.039,58	0,04	5,49	845,24	1.225,73	0,11
Wohlfahrt	570,02	569,08	-0,16	5,58	458,28	667,85	0,04
<b>Integrationsweg II zur Berechnung der Konsumentenrente</b>							
Konsumentenrente	6.047,08	6.041,19	-0,10	1,81	5.644,87	6.403,45	-0,03
Wohlfahrt	572,02	571,08	-0,16	5,60	459,51	670,53	0,04
<i>Quelle: Eigene Berechnungen</i>							

Die Konsumenten profitieren in jedem Fall vom abgesenkten Preisniveau für europäische Milchprodukte. Für das Milchmarktbudget ist, wie bereits erläutert, eine positive Entwicklung zu erwarten. Dies gilt aber nur, insoweit es sich hier um eine partielle Milchmarktbetrachtung handelt. Zu erinnern ist an dieser Stelle nochmals an die Kompensationszahlung, die zwar nicht mehr marktspezifisch wirksam wird, den globalen EU-Haushalt aber stärker belastet, als er durch die simulierte positive Budgetänderung entlastet wird. Nebenbei bemerkt, ergibt sich bei einer derartigen entkoppelten Prämie im Gegensatz zur Finanzierung der herkömmlichen Markt- und Preispolitiken auch keinerlei Planungsunsicherheit mehr. Keinen Einfluss hat die neue Prämienzahlung aufgrund ihrer Allokationsneutralität dagegen auf die Entwicklung der

Gesamtwohlfahrt im EU-Milchsektor. So ist infolge des Luxemburger Beschlusses mit einem mittleren Wohlfahrtsgewinn in Höhe von rund 570 Mio. € zu rechnen.

Die Streuungen der Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren sind vergleichsweise moderat. So weisen die Simulationsergebnisse etwa unter allen Umständen einen Wohlfahrtsgewinn aus. Durch die fixen Erstattungssätze besitzen auch die Verteilungen der Wohlfahrtsindikatoränderungen nur eine geringe Schiefe, weshalb keine größeren Abweichungen zwischen den deterministischen Werten und den Mittelwerten bei Unsicherheit zu beobachten sind. Die Unterschiede bei Mittelwert und Standardabweichung der Konsumentenrenten- und Wohlfahrtsänderungen betragen zwischen den beiden Integrationswegen jeweils weniger als 1% und können somit vernachlässigt werden.

Flexibel ausgestaltete Exporterstattungen können Effekte hervorrufen, die bei der Analyse des Reformszenarios nicht zu berücksichtigen waren. Die vorangegangenen Abschnitte haben dazu bereits zahlreiche Hinweise gegeben. Das nachfolgend simulierte Liberalisierungsszenario gibt nun Gelegenheit, die sich aus einer unterschiedlichen Annahme zur Ausgestaltung der Exporterstattungen ergebenden Konsequenzen für die Beurteilung von Politikänderungen etwas genauer zu untersuchen.

### **5.3.3 PolitikszENARIO III: Liberalisierung und Quotenaufhebung**

Abschließend sollen die Auswirkungen einer vollständigen Liberalisierung des europäischen Milchsektors auf dem EU-Milchmarkt selbst und auf den internationalen Märkten analysiert werden. Im Umkehrschluss lassen sich dann auch Aussagen zu den Effekten der derzeitigen Preis- und Mengeneingriffe bei Unsicherheit ableiten. Für dieses Szenario gilt die Annahme, dass sich die staatlichen Behörden völlig aus dem Marktgeschehen zurückziehen. In der vorliegenden Modellformulierung bedeutet das eine Aufhebung der Angebotsquotierung sowie die Beseitigung aller Zölle und Exportsubventionen. Der erste Abschnitt in diesem Kapitel offenbarte, dass Niveau und Streuung der verschiedenen Zielgrößen in der Ausgangssituation durch die Ausgestaltung der Exporterstattungen zum Teil wesentlich beeinflusst werden. Somit ist auch zu erwarten, dass dies Konsequenzen für die Bewertung einer so weit reichenden Politikänderung haben könnte. Zur Klärung dieser Frage erlaubt das Liberalisierungsszenario einen problemlosen Vergleich mit beiden Basisszenarien.

Die Effekte einer Liberalisierung auf Mittelwert und Streuung der Milchproduktherstellung und -nachfrage in der EU sowie des Außenhandels präsentieren Tabelle 5.23 bzw. Tabelle 5.24. Mit Ausnahme des VMP führt die Quotenabschaffung zu einer erhöhten Milchproduktherstellung. Durch den Zollabbau nehmen die mittleren Importe deutlich zu. Die Mit-

telwerte der Exporte - MMP ausgenommen - gehen gegenüber dem Basisszenario A zurück. Gegenüber dem Basisszenario B ist dieser Effekt abgeschwächt, bei drei Produkten steigen die Exporte sogar. Die Beschränkung der Subventionen auf den Preisausgleich zwischen EU- und Weltmarktniveau und die zusätzliche Obergrenze für die dazu aufgewendeten öffentlichen Ausgaben sorgten im Basisszenario B für eine geringere mittlere Exportförderung, sodass der Liberalisierungseffekt bescheidener ausfällt. Durch den damit einhergehenden geringeren Preisverfall am EU-Markt durch die Liberalisierung ziehen auch die Importe gegenüber dem Basisszenario B etwas stärker an als gegenüber dem Basisszenario A. Entsprechend fällt der signifikante Anstieg der Nachfrage nach einheimischen Produkten in der EU gegenüber dem A-Szenario etwas markanter aus.

**Tabelle 5.23: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung bei Herstellung und Nachfrage von Milchprodukten in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario A				Änderung gegenüber Basisszenario B			
	Herstellung		Nachfrage nach EU-Produkten		Herstellung		Nachfrage nach EU-Produkten	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	4,23	244,01	10,77	18,21	4,36	294,75	8,85	463,97
Käse	6,14	41,74	6,69	-89,56	5,49	54,59	5,76	-80,32
MMP	6,40	127,19	3,03	-20,64	6,96	163,35	2,08	2,66
VMP	-3,27	80,16	6,86	-50,53	0,92	90,34	5,98	-14,55
AMP	2,38	-29,08	2,52	-52,49	2,25	1,19	2,26	-3,18

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Streuungsänderungen bei den verschiedenen Größen werden entscheidend durch den Wegfall der Milchquote beeinflusst, wodurch das Angebot flexibler auf eine sich ändernde Marktlage reagieren kann. Dies ist automatisch mit einer erhöhten Schwankung der Produktherstellung verbunden. Die Milcherzeuger würden etwa auf gute Aussichten im Exportgeschäft mit einer Ausweitung der Produktion antworten. Im Vergleich zu einer Situation mit einem quotierten Angebot wäre dadurch der Anstieg der Preise in der EU für einheimische Produkte geringer, insbesondere auch im Verhältnis zur Zunahme der Importpreise. Die europäischen Konsumenten wären in diesem Fall also veranlasst, die Nachfrage nach einheimischen Produkten in geringerem und die Importnachfrage in stärkerem Ausmaß einzuschränken. Dieses Beispiel skizziert, wie sich bei einer erhöhten Streuung des Produktangebots die Streuung der Nachfrage nach einheimischen Produkten am EU-Markt tendenziell reduziert.

Gleichzeitig nehmen bei einer Quotenabschaffung durch die beschriebenen Wechselwirkungen die Streuungen im Außenhandel zu. Erwartungsgemäß ist dieser Effekt bei den Exporten gegenüber dem Basisszenario B stärker, da in diesem Szenario eine Stabilisierung der Ausfuhren durch die variablen Erstattungen stattfand. Diese Stabilisierung der Ausfuhren führte - wie im Abschnitt 5.1.3 beschrieben - indirekt zu einer erhöhten Varianz der Importe. Deshalb fällt nun auch die Destabilisierung der Importe bei einer Liberalisierung gegenüber einer Ausgangssituation mit flexiblen Erstattungssätzen geringer aus. Abweichungen von den erläuterten Entwicklungen dürften mit den Substitutionseffekten in der Produktherstellung in Verbindung stehen, wie etwa die stark ansteigende Streuung der Butterherstellung, die wohl auch die zunehmende Standardabweichung der Nachfrage nach einheimischer Butter verursacht.

**Tabelle 5.24: Änderung von Mittelwert und Standardabweichung des EU-Außenhandels im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario A				Änderung gegenüber Basisszenario B			
	Import		Export		Import		Export	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Butter	115,95	448,22	-46,56	-18,42	127,78	235,87	-37,27	303,88
Käse	81,99	460,63	-0,97	49,61	89,32	154,83	1,86	94,54
MMP	51,64	319,23	14,39	57,86	57,19	76,52	19,09	96,44
VMP	53,18	361,54	-8,34	72,42	62,13	125,00	-1,81	85,76
AMP	46,34	358,62	-5,72	62,23	54,29	94,77	1,21	338,37

Quelle: Eigene Berechnungen

Anzumerken bleibt, dass sich durch die Öffnung der Märkte im Mittelwert eine Nettoimportsituation für die EU bei Butter ergibt. Ein Exportüberschuss ist bei diesem Milchprodukt zudem nur in knapp 10% der Fälle zu erwarten. Situationen mit Importüberschüssen wurden ebenfalls für Käse und MMP simuliert, allerdings mit einer vernachlässigbar geringen Häufigkeit des Eintreffens.

Eine Liberalisierung des EU-Milchsektors hat naturgemäß weit reichende Konsequenzen für die Milcherzeugung, worüber Tabelle 5.25 Auskunft gibt. Der allgemeine Preisrückgang am Markt für Milchprodukte lässt auch den Milcherzeugerpreis deutlich fallen. Überraschend ist, dass die Milcherzeugung - wie bei der Entwicklung der Produktherstellung bereits angedeutet - trotz dieses Preisverfalls nicht etwa zurückgefahren, sondern um rund 4% ausgedehnt wird. Das Erzeugerpreisniveau nach einer Liberalisierung liegt demnach immer noch über

dem ursprünglich zu Grunde gelegten Schattenpreis. Das sagt zwar wenig über die Veränderung der Milcherzeugung in einzelnen Mitgliedsstaaten der EU oder bestimmten Regionen aus, deutet aber darauf hin, dass sich die europäische Milcherzeugung durchaus im internationalen Wettbewerb behaupten könnte. Dieses Ergebnis hängt entscheidend von der getroffenen Annahme bezüglich des Schattenpreises für Rohmilch ab. Der verwendete Wert beruht auf umfassende von BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002a, S. 7ff.)<sup>168</sup> durchgeführte Schätzungen auf der Grundlage von Buchführungsdaten landwirtschaftlicher Betriebe des *Informationsnetzes Landwirtschaftlicher Buchführungen (INLB)* der EU für alle 15 Mitgliedsstaaten, die auch als Basis der Politikanalysen im *Bericht über die Milchquoten*<sup>169</sup> der Europäischen Kommission des Vorjahres dienen. Dennoch erscheint eine genauere Untersuchung zum Einfluss dieses Ausgangswerts auf die Ergebnisse als zwingend. Das nächste Kapitel wird sich unter anderem dieser Frage zuwenden.

**Tabelle 5.25: Ergebnisse der Basisszenarien und des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt in der EU im Vergleich**

	Basisszenario A		Basisszenario B		Liberalisierungsszenario	
	Mittelwert	Variationskoeffizient	Mittelwert	Variationskoeffizient	Mittelwert	Variationskoeffizient
	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%
Milcherzeugung	114.969,00	0,00	114.969,00	0,00	119.580,60	1,23
	€/t	%	€/t	%	€/t	%
Marktpreis	312,62	4,61	300,62	2,20	200,99	1,89
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Erlöse	35.941,44	4,61	34.562,01	2,20	24.039,69	3,13

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Der Rückgang der mittleren Erzeugerpreise um rund 36% gegenüber Basisszenario A und um 33% gegenüber Basisszenario B wird nur im begrenztem Umfang von der ausgedehnten Produktion aufgefangen, sodass auch bei den mittleren Erlösen eine Verminderung um 33% bzw. 30% zu verzeichnen ist. Von besonderem Interesse ist aber die Entwicklung der Marktunsicherheiten. Durch die Aufhebung der Quotenregelung unterliegt im Liberalisierungsszenario auch die Milcherzeugung Schwankungen. Wie am Beispiel der Milchproduktmärkte bereits dargestellt, ist das Angebot ohne bindende Quote in der Lage, auf die jeweilige Marktsituation zu reagieren. Das führt wiederum zu einer Stabilisierung des Milcherzeuger-

<sup>168</sup> Siehe auch Abschnitt 4.4.1.

<sup>169</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a)



preises, dessen Variationskoeffizient gegenüber dem Basisszenario A um 59% und gegenüber einer Ausgangssituation mit flexiblen Erstattungen um 14% zurückgeht. Gegenüber dem Basisszenario B verringert sich damit die Preisstreuung, obwohl die unsicheren Importe ansteigen und keine Stabilisierung der Exporte mehr erfolgt. Durch eine Quotenaufhebung könnten die vom Weltmarkt verursachten Preisschwankungen am EU-Milchmarkt somit stärker eingedämmt werden, als dies bei den gegebenen Annahmen mit variablen Exporterstattungen unter Beibehaltung der Angebotskontingentierung möglich ist.

Etwas anders sieht das Bild bei der Erlössstreuung aus. Der Variationskoeffizient der Milcherzeugerlöhne ist im Liberalisierungsszenario als Folge der zusätzlichen Angebotschwankungen höher als die relative Streuung des Milchpreises, sinkt gegenüber dem Basisszenario A um 32%, steigt gegenüber dem Basisszenario B aber um 42% an. Die Verbindung von Milchquote und variablen Exporterstattungen im Basisszenario B stabilisiert im Vergleich zur Freihandelsituation zwar nicht den Erzeugerpreis, dafür aber offenbar die Erlöse. Dieses Ergebnis zeigt, wie entscheidend die jeweilige Ausgestaltung eines Politikinstruments - hier am Beispiel der Exportsubventionen - für die Auswirkungen einer Politikänderung sein kann. Finden in der Ausgangssituation bei der Exportsubventionierung von Milchprodukten eher feste Erstattungssätze Anwendung, so wäre bei einer Liberalisierung mit einer geringeren vom Weltmarkt verursachten Erlössstreuung zu rechnen. Sind die Subventionen in der Ausgangssituation aber - wie von der Marktordnung vorgesehen - überwiegend variabel ausgestaltet, so kann dies theoretisch bei Aufhebung der Milchquote und einem Protektionsabbau - ausgehend von der relativen Streuung - zu einer Destabilisierung der Erlöse der europäischen Milcherzeuger führen. Ob letztlich diese potenziellen Effekte veränderter vom Weltmarkt ausgehender Preis- und Erlössstreunungen tatsächlich am EU-Markt zum Tragen kommen, hängt ganz wesentlich von der Wirksamkeit der Interventions- und Absatzförderungsinstrumente - die hier nicht berücksichtigt wurden - bzw. deren veränderter Ausgestaltung oder Abschaffung ab.

Die sich für die Milcherzeugung auf den internationalen Märkten aus einer Liberalisierung des europäischen Milchsektors ergebenden Konsequenzen sind in Tabelle 5.26 wiedergegeben. Da es durch die Aufhebung der Quotenregelung trotz des Protektionsabbaus zu einer Ausdehnung der Milcherzeugung in der EU kommt, halten sich die positiven Effekte für den Milchmarkt im „Rest der Welt“ in Grenzen. Die Milcherzeuger können lediglich von einem durch den Zollabbau ermöglichten umfangreicheren Milchproduktexport in die EU profitieren. Dadurch legt die mittlere Milcherzeugung im „Rest der Welt“ leicht gegenüber Basisszenario A um ca. 0,6% und gegenüber Basisszenario B um 0,5% zu. Des Weiteren ist ein um

1,8% bzw. 1,3% steigender Mittelwert des Milcherzeugerpreises zu verzeichnen. Zusammengekommen lässt das die Erlöse etwas stärker um 2,4% gegenüber dem A-Szenario und um 1,7% im Vergleich zum Basisszenario B zunehmen.

**Tabelle 5.26: Ergebnisse der Basisszenarien und des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ im Vergleich**

	Basisszenario A		Basisszenario B		Liberalisierungsszenario	
	Mittelwert	Variationskoeffizient	Mittelwert	Variationskoeffizient	Mittelwert	Variationskoeffizient
	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%
Milcherzeugung	201.571,60	2,82	201.878,20	2,76	202.864,80	2,89
	€/t	%	€/t	%	€/t	%
Marktpreis	189,09	12,95	190,06	13,31	192,45	12,09
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Erlöse	38.066,55	12,22	38.323,79	12,68	38.978,88	11,04

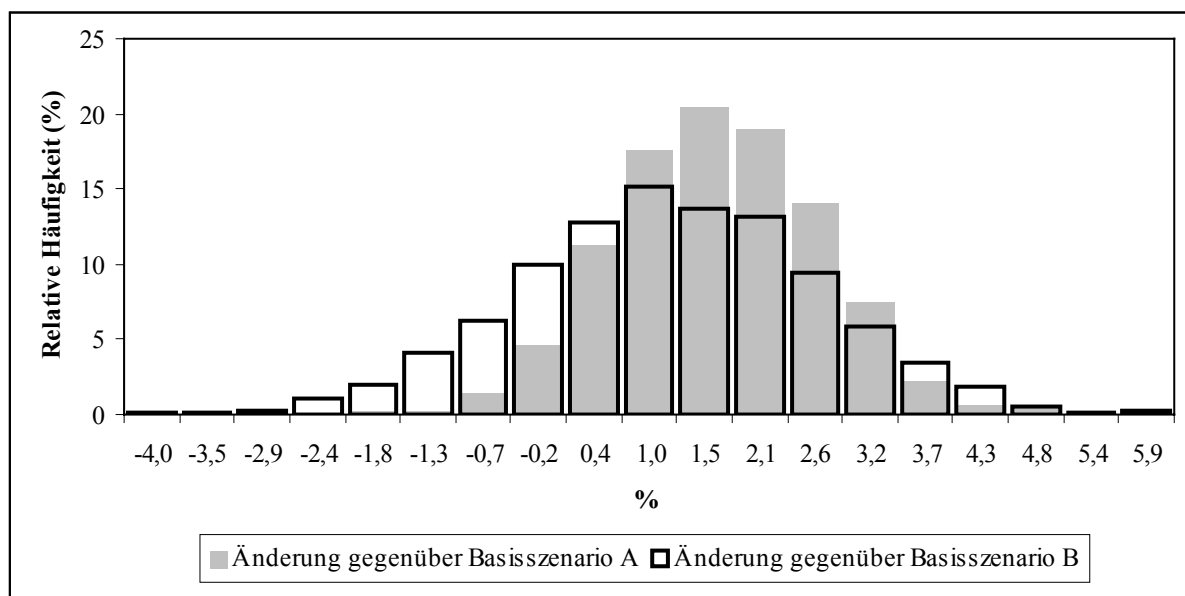
*Quelle:* Eigene Berechnungen

Auch die relativen Streuungen sind nur geringfügigen Änderungen unterworfen. Der Variationskoeffizient der Milcherzeugung steigt leicht an. Die relativen Streuungen von Rohmilchpreis und Erlöse weisen dagegen eine Abnahme auf. Die Änderungen sind gegenüber dem Basisszenario B jeweils etwas größer als gegenüber dem Basisszenario A. Am stärksten fällt noch der Rückgang des Variationskoeffizienten der Erzeugerlöhne in Höhe von rund 13% im Vergleich zum B-Szenario aus.

Angesichts der nur geringfügigen Zunahme des simulierten Rohmilchpreises im „Rest der Welt“ stellt sich die Frage, wie sicher diese erwartete Entwicklung überhaupt vorherzusagen ist. Zur Klärung dieses Aspekts sind in Abbildung 5.13 die Verteilungen der Änderungen des Milchpreises - der die Preisentwicklung bei den verschiedenen Milchprodukten auf den internationalen Märkten repräsentiert - gegenüber den beiden Basisszenarien abgebildet. Auf den ersten Blick fällt auf, dass bei bestimmten Marktkonstellationen eine Liberalisierung des EU-Milchmarkts auch zu einem - wenn auch geringen - Preisrückgang auf dem Weltmarkt führen kann. Werden die europäischen Milchprodukte in der Ausgangssituation variabel subventioniert, ist zudem nicht nur mit einem niedrigeren Mittelwert der Preissteigerung zu rechnen, sondern auch mit einem breiteren Streuungsbereich, der sich von -3,8% bis ca. 6,6% erstreckt. Das führt schließlich dazu, dass gegenüber dem Basisszenario A nur in knapp 3% der Fälle ein Rückgang des Erzeugerpreises im „Rest der Welt“ nach einer vollständigen Öffnung des EU-Milchmarkts auftritt, gegenüber dem Basisszenario B aber immerhin in 16% der Fäl-

le. Auch die Vorhersage der Preisentwicklung am Weltmarkt infolge einer Änderung der EU-Milchmarktpolitik ist also mit Unsicherheit verbunden, deren Ausmaß wiederum direkt von der Ausgestaltung der zum Einsatz kommenden Politikinstrumente abhängt.

**Abbildung 5.13: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 5.27 fasst abschließend die Wohlfahrts- und Verteilungseffekte einer Liberalisierung samt Quotenaufhebung auf dem EU-Milchmarkt zusammen. Die Verteilungen der Indikatoränderungen beziehen sich wie zuvor zu Vergleichszwecken auf die beiden verschiedenen Basisszenarien. Die Quotenabschaffung führt zu einem Wegfall der Quotenrente. Aufgrund des niedrigeren mittleren Preisniveaus in der Ausgangssituation ist auch der Mittelwert des Quotenrentenrückgangs gegenüber dem Basisszenario B geringer. Die reine Produzentenrente steigt dagegen mit der Ausdehnung der Milcherzeugung an. Da die Quote in beiden Basisszenarien in allen Fällen bindend und die Produzentenrente somit identisch war sowie keinen Schwankungen unterlag, stimmen Niveau und Streuung der Produzentenrentenänderung im Zuge der Liberalisierung gegenüber beiden Basisszenarien prinzipiell überein. Die dennoch zu beobachtenden leichten Abweichungen in den simulierten Änderungsverteilungen beruhen allein auf Unterschieden in der Sequenz der Zufallszahlen, die jeweils für die beiden Modellrechnungen gezogen wurden.

Dem hohen Verlust an Quotenrente im Milchsektor steht infolge des massiven Preiseinbruchs ein enormer Zuwachs an Konsumentenrente gegenüber. Positiv auf die Entwicklung der Wohlfahrt wirkt sich zudem der Wegfall öffentlicher Ausgaben für die Milchmarktpolitik

aus. Entsprechend der Höhe des Milchmarktbudgets in der jeweiligen Ausgangssituation ist der Einspareffekt gegenüber dem Basisszenario A deutlich höher als gegenüber dem B-Szenario. Durch eine Liberalisierung in Verbindung mit einer Quotenabschaffung würde es also zu einer deutlichen Umverteilung zu Gunsten der Konsumenten und Steuerzahler und auf Kosten der Quotenbesitzer kommen. In der Summe ergibt sich durch diese Politikoption am EU-Milchmarkt ein mittlerer Wohlfahrtsgewinn von 683 Mio. € gegenüber Basisszenario A und in Höhe von 486 Mio. € im Vergleich zu einer Ausgangssituation mit variablen Exporterstattungen. Erscheint der Politik der drastische Verlust an Quotenrente den Betroffenen als nicht zumutbar, könnte zur Abfederung dieses gravierenden Einkommensrückgangs und zur Erleichterung struktureller Anpassungsprozesse - zumindest temporär - eine entkoppelte und damit allokatonsneutrale Prämienzahlung nach dem Modell des Luxemburger Beschlusses Abhilfe schaffen. Eine Unterstützung der bisher vom Quotensystem Begünstigten wäre auf diese Weise ohne Verlust an gesamtwirtschaftlicher Wohlfahrt zu erreichen.

**Tabelle 5.27: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber den Basisszenarien**

	Änderung gegenüber Basisszenario A				Änderung gegenüber Basisszenario B			
	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	%	%
<b>Integrationsweg I zur Berechnung der Konsumentenrente</b>								
Quotenrente	-14.099	-14.193	0,67	-11,77	-12.990	-12.812	-1,37	-6,03
Produzentenrente	1.363	1.388	1,83	32,82	1.363	1.389	1,91	32,94
Konsumentenrente	12.414	12.479	0,52	8,47	11.420	11.247	-1,51	5,09
Budget	1.008	1.008	0,00	10,46	729	663	-9,05	35,77
Wohlfahrt	685	683	-0,29	10,75	521	486	-6,72	47,74
<b>Integrationsweg II zur Berechnung der Konsumentenrente</b>								
Konsumentenrente	12.419	12.485	0,53	8,49	11.424	11.251	-1,51	5,10
Wohlfahrt	691	689	-0,29	10,24	526	491	-6,65	47,27

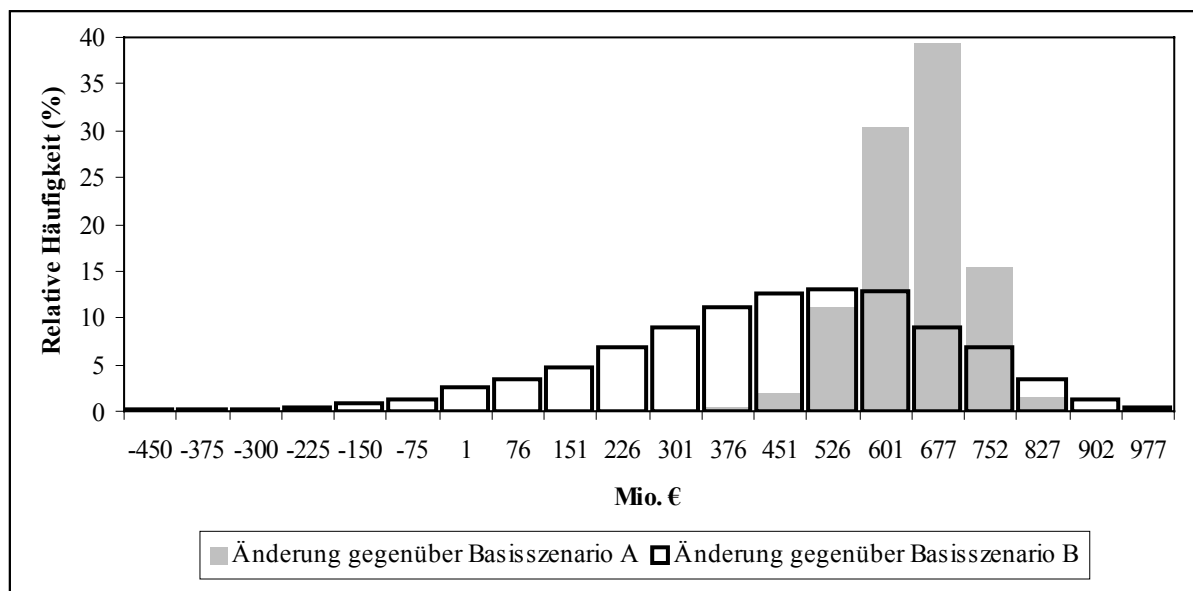
- VK - Variationskoeffizient

Quelle: Eigene Berechnungen

Unterschiede im Vergleich zu den beiden Ausgangssituationen offenbaren sich nicht nur hinsichtlich der Mittelwerte der simulierten Indikatoränderungen, sondern auch bezüglich deren Streuung. Die Änderungen von Quoten- und Konsumentenrente schwanken gegenüber dem Basisszenario A stärker als im Vergleich zum Basisszenario B, was auf die größeren Marktunsicherheiten bei fixen Exporterstattungen im Referenzszenario zurückzuführen ist.

Die höheren Schwankungen der öffentlichen Ausgaben bei variablen Erstattungen in der Ausgangssituation verursachen wiederum eine stärkere Streuung der Budgetänderung. Ebenso schlägt sich die Schiefe der Budgetverteilung im Basisszenario B direkt in der simulierten Budgetänderung im Zuge einer Liberalisierung nieder. Abbildung 5.14 zeigt, dass letztlich auch die resultierende Verteilung der Wohlfahrtsänderung deutliche Unterschiede im Bezug auf die beiden verschiedenen Referenzszenarien aufweist. Eine Anwendung flexibler Exporterstattungen in der Ausgangssituation ist demnach bei einer Kombination von Liberalisierung und Quotenabschaffung nicht nur mit einem geringeren mittleren Wohlfahrtsgewinn, sondern auch mit einer deutlich unsichereren Wohlfahrtsentwicklung verbunden. Neben einem geringeren Mittelwert und einer höheren Streuung besitzt die Wohlfahrtsänderung gegenüber Basisszenario B zudem eine größere Linksschiefe. Dadurch kann bei Annahme variabler Erstattungen im Referenzszenario infolge einer Liberalisierung unter Umständen sogar ein Wohlfahrtsverlust auftreten, auch wenn dies nur für knapp 3% der Fälle simuliert wurde. Deutlich wird aber, dass Aussagen zur Höhe des erwarteten Wohlfahrtseffekts und auch zur Sicherheit, mit der dieser eintreten wird, entscheidend von der konkreten Ausgestaltung der Politikinstrumente in der Ausgangssituation abhängen.

**Abbildung 5.14: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Die starke Streuung und die Schiefe in den Verteilungen der Budget- und Wohlfahrtsänderungen gegenüber dem Basisszenario B führen wiederum zu Abweichungen zwischen den Werten bei hypothetischer Sicherheit und den stochastisch simulierten Mittelwerten von 9%

bzw. knapp 7%. Die Vernachlässigung von Unsicherheit würde in diesem Fall also zu einer nennenswerten Überschätzung von Budgeteinsparung und Wohlfahrtsgewinn führen.

Die Unterschiede bei Mittelwert und Standardabweichung von Konsumentenrenten- und Wohlfahrtsänderungen zwischen den beiden Integrationswegen liegen auch hier in allen Fällen unter einem Prozent. Eine Ausnahme stellt dabei nur die Standardabweichung der Wohlfahrtsänderung gegenüber Basisszenario A dar, wo der Unterschied bei fast 4% liegt. Die bei allen simulierten Politiksznarien nur geringen durch Pfadabhängigkeit hervorgerufenen Abweichungen zwischen den beiden formulierten Integrationswegen sollten die Aussagekraft der Ergebnisse somit kaum einschränken.

### **5.3.4 Zusammenfassung: Konsequenzen einer veränderten EU-Milchmarktpolitik**

Die Auswertung der einzelnen Szenarien demonstrierte, dass Politikänderungen am gemeinsamen Milchmarkt nicht nur das Niveau wesentlicher Zielgrößen - wie etwa von Erzeugerpreisen und -erlösen - verändern, sondern auch deren Streuung beeinflussen können. Beispielsweise lässt eine Quotenkürzung um fünf Prozent zwar die Mittelwerte von Erzeugerpreis und Erlösen auf dem EU-Markt deutlich ansteigen. Gleichzeitig führt aber eine stärkere Transmission von Weltmarktschwankungen auf den EU-Markt zu einer Zunahme der Variationskoeffizienten dieser beiden Größen um knapp 40%. Dieses Beispiel zeigt, dass bei einer Quotenkürzung zwar mit dem erwünschten Effekt einer Preis- und Erlössteigerung zu rechnen ist, dies aber gleichzeitig mit einer spürbar erhöhten Preis- und Erlösstreuung einhergehen könnte. Eine Vernachlässigung von Unsicherheit bei der Bewertung einer solchen Politikoption könnte somit durchaus zu unerwünschten Begleiterscheinungen nach deren Umsetzung führen. Die mit einem sinkenden Erzeugerpreis- und Erlösniveau verbundene Agrarreform gemäß dem Luxemburger Beschluss verursacht dagegen keine gravierenden Effekte auf die Preis- und Erlösstreuung. Eine Liberalisierung der gemeinsamen Milchmarktpolitik hat naturgemäß die weit reichendsten Konsequenzen für die Milcherzeugung in der EU. Die Mittelwerte von Erzeugerpreis und Erlösen gehen noch drastischer zurück als im Reformszenario. Andererseits offenbarte die Analyse des Liberalisierungsszenarios die Bedeutung eines Mengeneingriffs für die Unsicherheit am EU-Milchmarkt. Eine Abschaffung der Quotenregelung würde demnach die Pufferfunktion der Marktmechanismen verbessern und somit zur Preisstabilisierung am EU-Markt beitragen. Die Wirkung einer Aufgabe staatlicher Mengen- und Preiseingriffe am Milchmarkt auf die Streuung der Erzeugerlöhne hängt dagegen entscheidend von der Ausgestaltung der Exportsubventionen in der Ausgangssituation ab. Erfolgt die Exportförderung mit festen Erstattungssätzen, so wäre mit einer Erlösstabilisierung zu rech-

nen. Bei der Anwendung variabler Erstattungen - wie sie in der Milchmarktordnung verankert sind - führt eine Liberalisierung samt Quotenaufhebung dagegen zu einer größeren relativen Erlössstreuung. Im letzteren Fall müssten sich die Milcherzeuger somit nicht nur auf weit geringere, sondern auch auf deutlich unsicherere Erlöse einstellen.

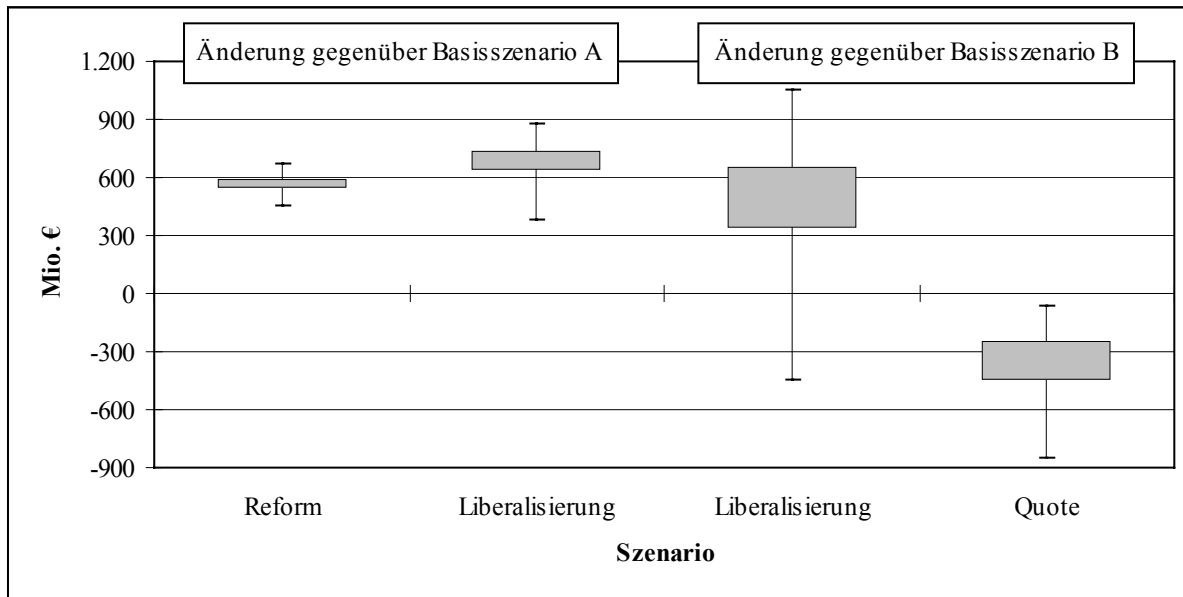
Politikänderungen üben auch einen Einfluss auf das Niveau und die Streuung des Milchmarktbudgets der EU aus. Durch die wachsende Preisdifferenz zwischen EU- und Weltmarkt ergibt sich etwa bei einer Quotenkürzung ein Anstieg der mittleren Milchmarktausgaben. Die zunehmend limitierend wirkende WTO-Ausgabenobergrenze für Exportsubventionen vermindert gleichzeitig die Streuung und erhöht die Schiefe der Budgetverteilung. Letztlich lassen sich die Ausgaben zwar sicherer planen, für die Finanzierung ergibt sich daraus aber kaum ein Vorteil, da nur die Wahrscheinlichkeit geringer Ausgaben reduziert wird. Das Reformszenario ist demgegenüber mit spürbaren Einsparungen bei den öffentlichen Ausgaben für die gemeinsame Milchmarktpolitik verbunden, sodass sich sogar ein mittlerer Einnahmeüberschuss mit einem zudem deutlich reduzierten Streubereich ergibt. Dennoch sollten die Verwaltungsbehörden vorsorglich einen negativen Finanzierungssaldo einplanen, der immerhin in rund einem Viertel der simulierten Fälle aufgetreten ist. Anzumerken ist, dass die zusätzlichen Ausgaben für die vorgesehene Kompensationszahlung am Milchmarkt - die Bestandteil der einheitlichen Betriebsprämie werden soll - die im Reformszenario berechneten Budgeteinsparungen weit übertreffen. Im Fall der Quotenkürzung könnten dagegen Einsparungen bei den Binnenmarktinterventionen den simulierten Ausgabenanstieg im Außenhandelsbereich relativieren.

Bei der Simulation des Reformszenarios wurden die spezifischen Wirkungen variabler Erstattungssätze und einer veränderten Wirksamkeit des WTO-Ausgabenlimits für Exportsubventionen vernachlässigt. Dies ist einerseits bei der Interpretation der vorgestellten Markt- und Budgeteffekte zu berücksichtigen. Andererseits wird dadurch auch der direkte Vergleich der verschiedenen Politikoptionen bezüglich ihrer Wohlfahrtswirkungen erschwert. Abbildung 5.15 versucht, dieses Problem durch eine Anordnung der Politikoptionen nach ihrem zugehörigen Referenzszenario zu lösen. Der Wohlfahrtseffekt des Liberalisierungsszenarios wurde dabei gegenüber beiden Ausgangssituationen ermittelt. Die Darstellung erfolgt mit Hilfe von Boxplots. Die schmalen Linie markieren die Spannweite der Verteilung mit den dazugehörigen größten und kleinsten aufgetretenen Werten. Die grauen Kästen kennzeichnen den Bereich zwischen den 25%- und 75%-Quartilen<sup>170</sup>.

---

<sup>170</sup> Im vom 75%-Quartil gekennzeichneten Bereich liegen beispielsweise - ausgehend vom kleinsten aufgetretenen Wert - 75% der simulierten Ergebnisse.

**Abbildung 5.15: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU in den untersuchten Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien**



Quelle: Eigene Berechnungen

Im direkten Vergleich der beiden Liberalisierungsvarianten fällt zunächst auf, dass eine Abschaffung von Protektion und Quotenregelung mit einem geringeren mittleren Wohlfahrtsgewinn verbunden ist, wenn in der Ausgangssituation variable Exporterstattungssätze zur Anwendung kommen. Gleichzeitig erhöht sich auch die Varianz der Wohlfahrtsänderung. Die Abschätzung der zu erwartenden Wohlfahrtsentwicklung im Zuge einer Liberalisierung unterliegt beim Einsatz variabler Erstattungen also einem hohen Maß an Unsicherheit. Unter ungünstigen - wenn auch mit knapp 3% der Fälle sehr seltenen - Marktkonstellationen kann es sogar zu einem Verlust an Wohlfahrt auf dem EU-Milchmarkt kommen. Dieses Beispiel zeigt, welche Bedeutung die konkrete Ausgestaltung der Exportsubventionen für die Bewertung einer Politikänderung haben kann, wenn Unsicherheit in die Betrachtung eingeht.

Die beiden anderen Politikoptionen lassen sich durch einen Vergleich mit dem jeweiligen Liberalisierungsszenario einordnen, das sich auf das gleiche Referenzszenario bezieht. Für das Reformszenario wird demnach ein im Mittelwert um 17% geringerer, aber dafür mit deutlich weniger Unsicherheit behafteter Wohlfahrtsgewinn gegenüber einer vollständigen Liberalisierung vorhergesagt. So ist ein fast halbiertes Variationskoeffizient der Wohlfahrtsentwicklung im Reformszenario gegenüber einer vollständigen Liberalisierung mit Quotenabschaffung zu beobachten. Dies zeigt einerseits, dass mit dem Luxemburger Beschluss zur Reform der GAP aus wohlfahrtsökonomischer Sicht auf dem Milchmarkt bereits ein bedeutender Schritt nach vorn zu erreichen ist. Andererseits deutet sich insbesondere bei Berücksichtigung von Unsicherheit an, dass durch weitere Liberalisierungsschritte - zumindest kurzfristig - kei-



ne gravierenden zusätzlichen Verbesserungen in der Wohlfahrtsentwicklung zu erwarten sind. Das Szenario einer Quotenkürzung stellt unter den untersuchten Politikvarianten dagegen die eindeutig schlechteste Lösung dar, für die unter allen Umständen ein Wohlfahrtsverlust prognostiziert wird.

Kommen Politikinstrumente mit Einfluss auf Streuung und Schiefe von Zielgrößenverteilungen zum Einsatz, können nennenswerte Fehleinschätzungen zum Niveau dieser Größen auftreten, wenn Unsicherheit ausgeblendet bleibt. So führen beispielsweise auch die variablen Exporterstattungen zu erhöhten Streuungen und Schiefen der Verteilungen von Wohlfahrtsindikatoränderungen und damit zu einem Auseinanderfallen der Werte bei hypothetischer Sicherheit und den stochastisch simulierten Mittelwerten. Die größten Abweichungen wurden diesbezüglich bei den Budget- und Wohlfahrtsänderungen im Quotenszenario in Höhe von rund 21% bzw. 10% festgestellt. Dies vermittelt einen Eindruck vom Fehlerpotenzial deterministischer Analysen bei der Bestimmung der Wohlfahrtseffekte von Politikänderungen am Milchmarkt.

Etwas überraschend ist das durchweg eher moderat ausfallende Ausmaß der erwarteten positiven Effekte einer veränderten EU-Milchmarktpolitik für die internationalen Märkte. Dies gilt sowohl für das Niveau als auch für die Streuung der verschiedenen Marktgrößen im „Rest der Welt“. Den größten Anstieg im Niveau von Milcherzeugerpreis und -erlösen verursacht den Modellrechnungen zufolge noch eine Quotenkürzung am EU-Markt. Die umfassendste Verringerung der relativen Streuung ergibt sich dagegen bei einer Liberalisierung im Vergleich zur Ausgangssituation mit variablen Exporterstattungen. Der begrenzte simulierte Weltmarktpreisanstieg nach einer Liberalisierung spricht offensichtlich dafür, dass die Quotenregelung die negativen Konsequenzen der derzeitigen Protektion am EU-Milchmarkt für die Wettbewerber in Drittländern spürbar abschwächt. Angesichts der relativ geringen Rückwirkungen einer veränderten EU-Milchmarktpolitik auf die internationalen Märkte, widmet sich das anschließende Kapitel unter anderem aber auch der Frage, wie robust diese Ergebnisse im Hinblick auf die gewählten Modellparameter sind.

Resümierend lässt sich festhalten, dass die Analyse und Bewertung von Politikänderungen am EU-Milchmarkt bei der expliziten Berücksichtigung von Unsicherheit auf den Weltmärkten zusätzliche Einsichten gewährt. Preis- und Mengeneingriffe ändern demnach nicht nur das Niveau wesentlicher Zielvariablen, sondern auch deren Streuung. Dies gilt etwa für Preise und Erlöse der Milcherzeuger wie auch für das Budget zur Finanzierung der staatlichen Aktivitäten. Wie die Simulationen zeigten, wäre es bei einer Vernachlässigung von Unsicherheit nicht ausgeschlossen, dass Niveaueffekte falsch eingeschätzt und Streuungseffekte ver-

kannt werden. Gerade Letzteres könnte zu unerwünschten Nebeneffekten einer Politikänderung führen, die wiederum mit politischen Anpassungskosten verbunden sein dürften. Darüber hinaus zeigt sich, dass die zu erwartenden Wohlfahrtseffekte weniger eindeutig vorhergesagt werden können, als dies in deterministischen Analysen oft zum Ausdruck kommt. Inwieweit die verschiedenen Politikoptionen die Übertragung von Weltmarktschwankungen auf den EU-Milchmarkt sowie die Unsicherheit in Budgetplanung und Wohlfahrtsentwicklung beeinflussen, hängt den Analysen zufolge im Wesentlichen ab von:

- Änderungen in der Verflechtung des EU-Milchsektors mit den internationalen Märkten über den Außenhandel,
- der Ausgestaltung streuungsrelevanter Instrumente der Handelspolitik - in diesem Fall der Exporterstattungen -,
- der Wirksamkeit von Restriktionen beim Einsatz protektionistischer Politikinstrumente - hier am Beispiel der WTO-Ausgabenobergrenze für Exportsubventionen - sowie
- der Wirksamkeit der Quotenregelung.

## **6 Über den Einfluss kritischer Modellannahmen auf die Simulationsergebnisse**

Die präsentierten Simulationsergebnisse sind eng mit den in den Modellrechnungen verwendeten Daten und Parametern verbunden. An entsprechender Stelle wurde bereits angedeutet, dass einige der genutzten Werte potenziell einen kritischen Einfluss auf die Resultate haben könnten. Dies gilt einerseits für das angenommene Kostenniveau in der europäischen Milcherzeugung. Weichen die tatsächlichen Kosten deutlich vom zu Grunde gelegten Schätzwert ab, dürfte dies Konsequenzen für die Beurteilung der untersuchten Politikänderungen haben. Einen nennenswerten Einfluss auf die Ergebnisse lassen andererseits auch die verschiedenen Elastizitätswerte erwarten. Dieser Aspekt gewinnt zudem angesichts der wenig zufriedenstellenden Datenlage im Bereich der Substitutionselastizitäten an Bedeutung. Der Klärung möglicher Konsequenzen fehlerhafter Parameterannahmen in den vorangegangenen Simulationsrechnungen für die Robustheit der getroffenen Aussagen widmet sich das nun folgende Kapitel.

Die Unwägbarkeiten über die Richtigkeit der Modellannahmen erfahren dabei jedoch nicht die gleiche Behandlung wie die zuvor simulierten Marktunsicherheiten, etwa in Form einer systematischen Sensitivitätsanalyse<sup>171</sup>, die auch für unsichere Parameter Wahrscheinlichkeitsverteilungen formuliert. Gemäß dem Zuschnitt dieser Studie stellt sich vielmehr die Frage, ob sich zum Beispiel bei gegebenen Marktunsicherheiten als Folge einer Politikänderung andere Aussagen zu den Verteilungen bestimmter Zielgrößen - wie etwa zu Niveau und Streuung von Preisen, Erlösen oder Wohlfahrtseffekten - ergeben, wenn ein alternativer Parameterwert Verwendung findet. Um dieser Frage nachzugehen, werden die im vorigen Kapitel formulierten Basis- und Politiksznarien mit jeweils alternativen Werten für das Kostenniveau in der Milcherzeugung sowie für die Angebots-, Nachfrage- und Substitutionselastizitäten - sonst aber unverändert - nochmals simuliert und die jeweiligen Ergebnisse miteinander verglichen.

---

<sup>171</sup> Zur Anwendung systematischer Sensitivitätsanalysen bei Parameterunsicherheit siehe auch Abschnitt 3.3.3.

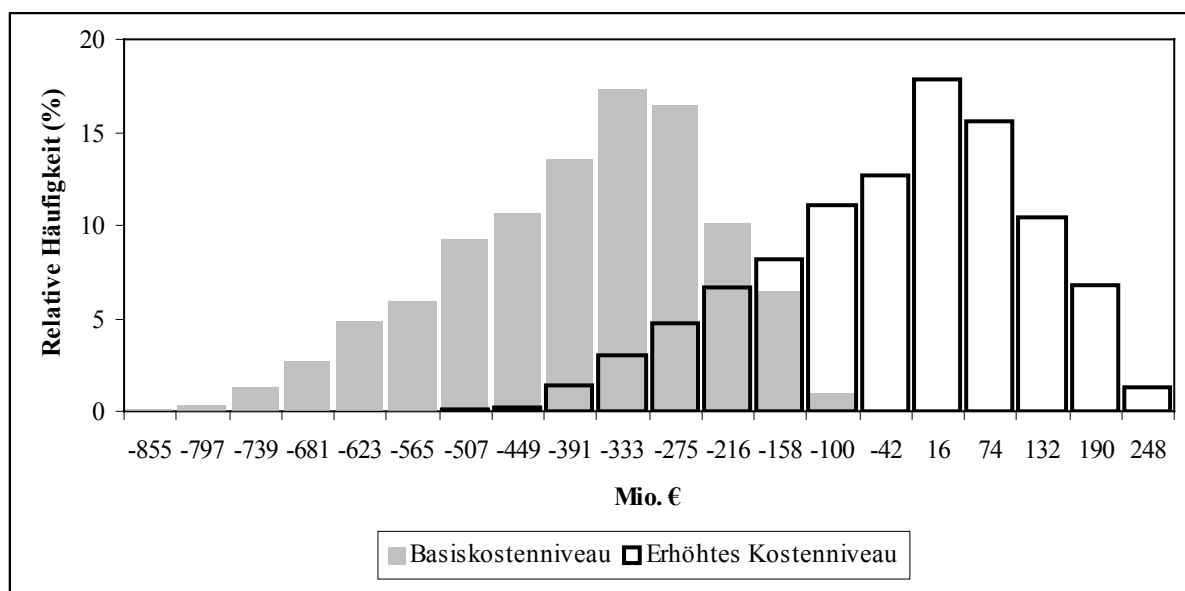
## **6.1 Welche Auswirkungen hätten höhere Kosten in der europäischen Milcherzeugung?**

Die Simulationen des Luxemburger Beschlusses und einer Liberalisierung förderten zum Teil recht überraschende Ergebnisse zu Tage, die jedoch in entscheidender Weise von dem aus einer externen Quelle übernommenen Schätzwert zum derzeitigen Kostenniveau in der EU-Milcherzeugung abhängen dürften. So blieb beispielsweise die Milchquote im Reform-szenario trotz Protektionsabbaus und einer erhöhten Garantiemenge in allen Fällen bindend. Im Liberalisierungsszenario wurde sogar eine ausgedehnte EU-Milcherzeugung vorhergesagt. Diese Szenarien zeichnen somit ein vergleichsweise optimistisches Bild von der derzeitigen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeugung. Dies führt unmittelbar zu der Frage nach den Konsequenzen, die sich für die Beurteilung der genannten Politiksznarien ergäben, wenn das tatsächliche Kostenniveau unterschätzt wurde. Um diese Konsequenzen beispielhaft zu skizzieren, wird das Modell mit einem höheren Schattenpreis für Rohmilch in der Ausgangssituation kalibriert. Der modifizierte Wert geht von einer Unterschätzung der tatsächlichen Kosten in der Ausgangssituation um 25% aus und beträgt 252,23 €/t. Alle anderen Modellparameter und Daten bleiben konstant.

Auf die Marktsituation in den Basisszenarien hat die Annahme des erhöhten Kostenniveaus keine Auswirkungen, da die Quote in allen simulierten Fällen bindend bleibt. Das Gleiche gilt auch für eine Quotenkürzung. Allerdings verändert sich in diesem Politiksznario der Wohlfahrtseffekt bei einem alternativen Kostenniveau in der Milcherzeugung. Die im Quotenszenario simulierten Konsumentenrenten- und Budgetänderungen bleiben infolge des identischen Preisniveaus in beiden Kostenvarianten unverändert. Prinzipiell ist jedoch ein höheres Kostenniveau in der Ausgangssituation mit einem geringerem Wohlfahrtsverlust durch eine schärfere Quotierung des Angebots verbunden. Für die Quotenrenten-, Produzentenrenten- und schließlich auch für die Wohlfahrtsänderung ergeben sich damit bei Annahme höherer Kosten neue Mittelwerte. Auf die Standardabweichungen und Schiefen der Indikatoränderungen hat dies keinen Einfluss, sodass es - wie in Abbildung 6.1 dargestellt - lediglich zu einer Rechtsverschiebung der Verteilung des Wohlfahrtseffekts gegenüber dem Basisszenario B kommt. Dadurch fällt die Bewertung einer Quotenkürzung bei einem höheren Kostenniveau deutlich positiver aus. Der Mittelwert der Wohlfahrtsänderung liegt in etwa bei Null. Von einer Quotenkürzung bei erhöhten Produktionskosten wäre demnach ein wohlfahrtsneutraler Effekt zu erwarten, gegenüber einem Wohlfahrtsverlust von 350 Mio. € beim Basiskostenniveau. Während ursprünglich keine Situation mit einem Wohlfahrtsgewinn nach einer Quoten-

kürzung auftrat, ist dies bei einem erhöhten Kostenniveau in rund 57% der Fälle zu beobachten.

**Abbildung 6.1: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Quotenszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten**



Quelle: Eigene Berechnungen

Wie lassen sich solche positiven Wohlfahrtswirkungen einer Quotenkürzung erklären? Grundsätzlich ist eine Angebotsbegrenzung am betroffenen Markt mit einem Wohlfahrtsrückgang verbunden. Aufgrund der Modellformulierung mit Produktdifferenzierung teilt sich die Nachfrage nach den der Quotierung unterliegenden EU-Milcherzeugnissen jedoch in eine einheimische und eine Exportnachfrage auf. Die Verbraucher in der EU sind nicht mit ihrem gesamten Konsum von der quotenbedingten Preiserhöhung betroffen und können sich verstärkt importierten Produkten zuwenden. Andererseits sehen sich aber auch die Verbraucher im „Rest der Welt“ bei einem Teil ihres Konsums direkt den erhöhten Preisen für EU-Milchprodukte ausgesetzt, da der Spielraum der Exportsubventionierung für die EU durch die zunehmend restriktiver wirkende WTO-Ausgabenbegrenzung enger wird. Während die Quotenrente allein dem EU-Milchsektor zu Gute kommt, entfällt somit ein Teil der Konsumentenrentenverluste auf die Verbraucher im „Rest der Welt“. Dies führt bei erhöhten Milcherzeugungskosten offenbar in vielen Fällen zu einem leichten Wohlfahrtsgewinn in der EU. Diese vergleichsweise positive wohlfahrtsökonomische Einschätzung lässt allerdings die vielfältigen - im Abschnitt 2.3 beschriebenen - negativen sektoralen Begleiterscheinungen einer Angebotskontingentierung außer Acht, die sich im Zuge einer Quotenkürzung weiter verschärfen dürften.

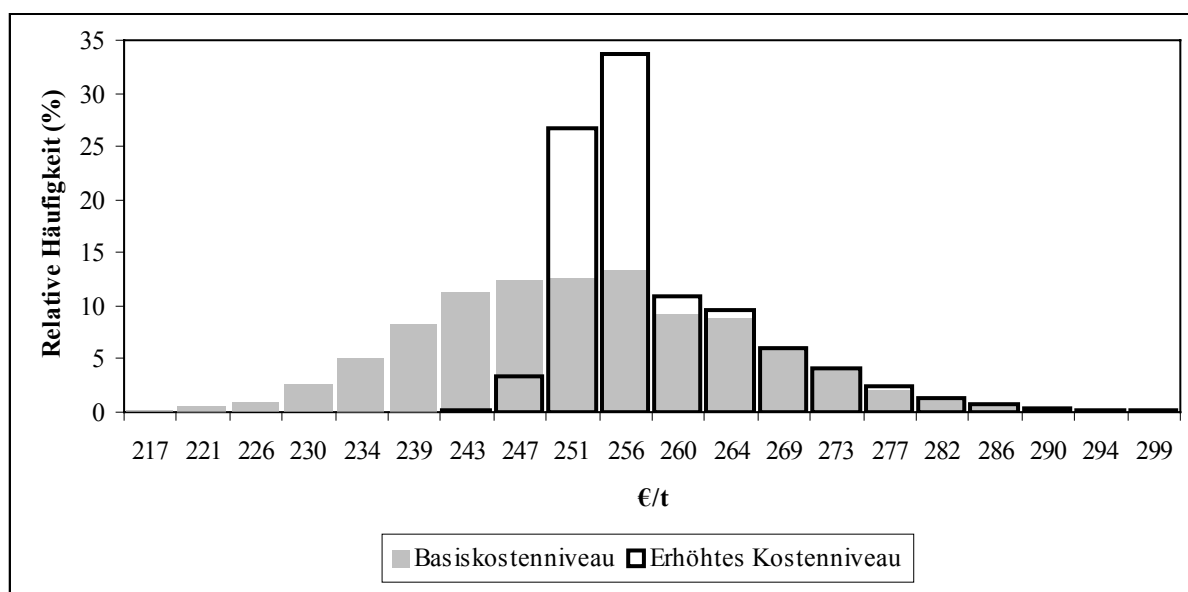
Anders als in den Basisszenarien und im Fall einer Quotenkürzung hat die Höhe der Produktionskosten im Reformszenario einen Einfluss auf die Marktverhältnisse, wie aus Tabelle 6.1 hervorgeht. Bei einem erhöhten Kostenniveau in der Milcherzeugung wäre demzufolge nach Umsetzung des Luxemburger Beschlusses und der damit verbundenen Absenkung der Preisstützung und Ausdehnung der Garantiemenge die Quote nicht mehr in jedem Fall bindend. Die mittlere Milcherzeugung steigt dadurch mit 1,2% geringer an, als die um 1,81% erhöhte Quotenmenge. Der Rückgang des mittleren Erzeugerpreises fällt mit 16,6% gegenüber 18,5% beim ursprünglichen Kostenniveau etwas geringer aus. Dies sorgt trotz des geringeren Anstiegs des mittleren Angebots zu einer leicht verringerten Abnahme der mittleren Erlöse um 15,6% gegenüber 17,0% bei Annahme geringerer Produktionskosten.

**Tabelle 6.1: Ergebnisse des Reformszenarios für den Rohmilchmarkt in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten in der EU**

	EU			„Rest der Welt“		
	Mittelwert	Variationskoeffizient	Schiefe	Mittelwert	Variationskoeffizient	Schiefe
	1.000 t	%		1.000 t	%	
Milcherzeugung	116.359,10	0,67	-0,96	202.201,10	2,85	0,16
	€/t	%		€/t	%	
Marktpreis	260,59	3,18	1,51	191,85	12,81	0,28
	Mio. €	%		Mio. €	%	
Erlöse	30.326,23	3,69	1,05	38.736,14	11,97	0,27

*Quelle:* Eigene Berechnungen

In den Fällen einer nicht limitierend wirkenden Quote kann das Angebot auf eine veränderte Nachfrage reagieren und trägt auf diese Weise zu einer Abfederung der Preisschwankungen bei. Diesen Effekt verdeutlicht Abbildung 6.2. Aufgrund der nach wie vor geltenden Quote erfolgt die Dämpfung der Preisausschläge aber nur bei einem fallenden Preisniveau, was in der starken Rechtsschiefe der abgebildeten Preisverteilung zum Ausdruck kommt. Damit nimmt nicht nur die relative Preisstreuung - gemessen am Variationskoeffizient - gegenüber dem Basisszenario A um 31% ab, sondern zusätzlich auch die Häufigkeit besonders niedriger Preise. Diese Effekte werden jedoch teilweise durch die nun zu verzeichnende Schwankung der Milcherzeugung - deren Verteilung durch die Quotierung zudem eine Links-schiefe besitzt - aufgefangen, sodass sich für die Verteilung der Erzeugererlöse ein um 20% verringerter Variationskoeffizient gegenüber dem Basisszenario A und eine deutlich verminderte Schiefe im Vergleich zur Preisverteilung ergibt.

**Abbildung 6.2: Verteilung des EU-Marktpreises für Rohmilch im Reformszenario bei alternativen Milcherzeugungskosten**

Quelle: Eigene Berechnungen

Ist das Kostenniveau in der europäischen Milcherzeugung also höher als ursprünglich angenommen, so halten sich die daraus resultierenden Konsequenzen für die Beurteilung des Reformszenarios im Hinblick auf das erwartete Niveau von Mengen, Preisen und Erlösen in Grenzen. Implikationen hätte ein höherer Schattenpreis für Rohmilch dagegen für die Streuung von Erzeugerpreis und Erlösen. Während beim ursprünglichen Kostenniveau das Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A zu einer - wenn auch mit 9% eher geringen - Zunahme der Variationskoeffizienten beider Größen führt, ist diese Politikoption bei den erhöhten Produktionskosten mit einer nennenswerten Abnahme der relativen Streuung von Erzeugerpreis und Erlösen verbunden. Dies unterstreicht nochmals die Bedeutung, die der Wirksamkeit von Mengeneingriffen für die Unsicherheit auf dem Milchmarkt potenziell zukommen kann.

Die Mittelwerte von Milcherzeugung, Erzeugerpreis und Erlösen im „Rest der Welt“ liegen im Reformszenario bei Annahme eines erhöhten Kostenniveaus in der europäischen Milcherzeugung jeweils um weniger als 1% über den Werten beim ursprünglichen EU-Schattenpreis für Rohmilch. Die relative Streuung geht beim Angebot ebenfalls um weniger als 1% zurück und steigt bei Erzeugerpreis und Erlösen um etwas mehr als 1% an, wenn ein höheres Kostenniveau unterstellt wird. An den bereits für das Ausgangskostenniveau in der europäischen Milcherzeugung festgestellten geringen Auswirkungen der EU-Agrarreform auf Niveau und Streuung von Erzeugung, Milchpreis und Erlösen im „Rest der Welt“ ändert sich demnach auch bei Annahme höherer Produktionskosten nichts.

Von geringer Bedeutung ist das Kostenniveau auch für die Mittelwerte der staatlichen Einnahmen und Ausgaben im Bereich des Milchmarkts. So steigt der Mittelwert des positiven Gesamtbudgets durch die Berücksichtigung höherer Milcherzeugungskosten nur unwesentlich von 31 Mio. € auf 52 Mio. €. Die beim erhöhten Kostenniveau im Reformszenario auftretenden Situationen mit einer nichtbindenden Quote führen nicht nur zu einer Reduktion der Preisschwankungen am EU-Markt, sondern gleichzeitig auch zu einer Zunahme der Streuungen im Außenhandel. Diese bereits im vorangegangenen Kapitel am Beispiel des Liberalisierungsszenarios erläuterten Wechselwirkungen schlagen sich schließlich auch in einer höheren relativen Streuung von Zolleinnahmen und Ausgaben für Exporterstattungen nieder, die gegenüber dem Ausgangskostenniveau um 45% bzw. 31% ansteigt.

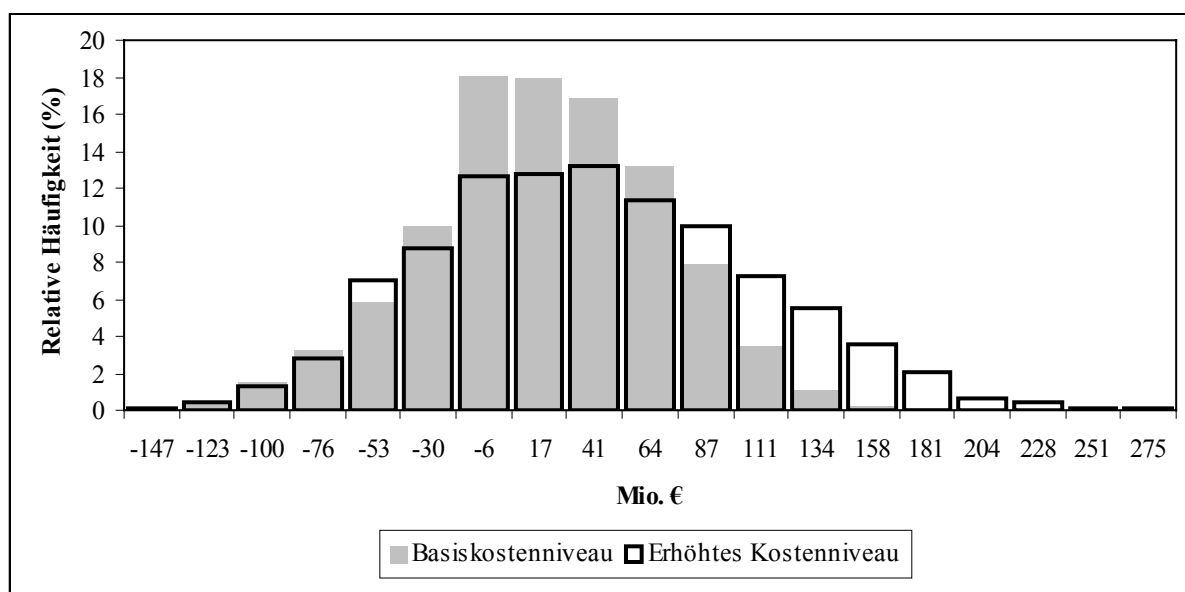
**Tabelle 6.2: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
Zolleinnahmen	429,68	433,53	0,90	6,17	364,47	542,44	0,52
Erstattungen	-383,94	-381,77	-0,57	-11,13	-513,35	-239,31	0,03
Gesamtbudget	45,74	51,76	13,16	131,24	-144,13	297,97	0,25

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Der in Tabelle 6.2 ausgewiesene, gegenüber dem ursprünglichen Kostenniveau in der Milcherzeugung verminderte Variationskoeffizient des Gesamtbudgets ist etwas irreführend, da dieser Rückgang auf der am geringen Ausgangswert gemessenen starken prozentualen Zunahme des Mittelwerts beruht. In absoluten Zahlen ausgedrückt ist die Mittelwertänderung jedoch eher unbedeutend. Zudem erhöht sich die Standardabweichung um 37%. Wie aus Abbildung 6.3 hervorgeht, nimmt somit die Unsicherheit in der Budgetplanung bei Annahme höherer Produktionskosten zwar zu. Dies hat für die praktische Finanzplanung aber offensichtlich keine negativen Konsequenzen, da sich die Budgetverteilung nur im Bereich höherer Einnahmen erweitert und gleichzeitig die Häufigkeit eines negativen Saldo von 25% auf rund 23% leicht abnimmt. Die zunehmende Schiefe bei einer hohen relativen Streuung verursacht darüber hinaus eine deutliche Abweichung des stochastisch simulierten Mittelwerts vom deterministischen Wert. Wegen des niedrigen Niveaus des mittleren Milchmarktbudgets nach Umsetzung der geplanten Agrarreform dürfte diese Abweichung allerdings eher von geringer praktischer Relevanz sein.



**Abbildung 6.3: Verteilung des EU-Milchmarktbudgets im Reformszenario bei alternativen Milcherzeugungskosten**

Quelle: Eigene Berechnungen

Einen bedeutenden Einfluss hat die Höhe der Kosten auf die mit den Luxemburger Beschlüssen verbundenen Wohlfahrtseffekte am EU-Milchmarkt. Aufgrund des verringerten Quotenwerts bei einem erhöhten Kostenniveau in der Ausgangssituation weisen die Ergebnisse in Tabelle 6.3 einen um rund 8% geringeren mittleren Rückgang der Quotenrente auf.

**Tabelle 6.3: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber dem Basisszenario A bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichung vom Determ. Wert	Variationskoeffizient	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	-6.849,12	-6.542,85	-4,47	-17,70	-7.922,37	-1.827,64	0,92
Produzentenrente	634,18	546,05	-13,90	56,33	-684,26	819,04	-0,95
Konsumentenrente	5.651,80	5.450,64	-3,56	14,02	2.305,70	6.405,72	-0,92
Budget	1.053,73	1.062,65	0,85	3,88	951,89	1.243,56	0,65
Wohlfahrt	490,59	516,48	5,28	12,67	392,14	786,13	0,97

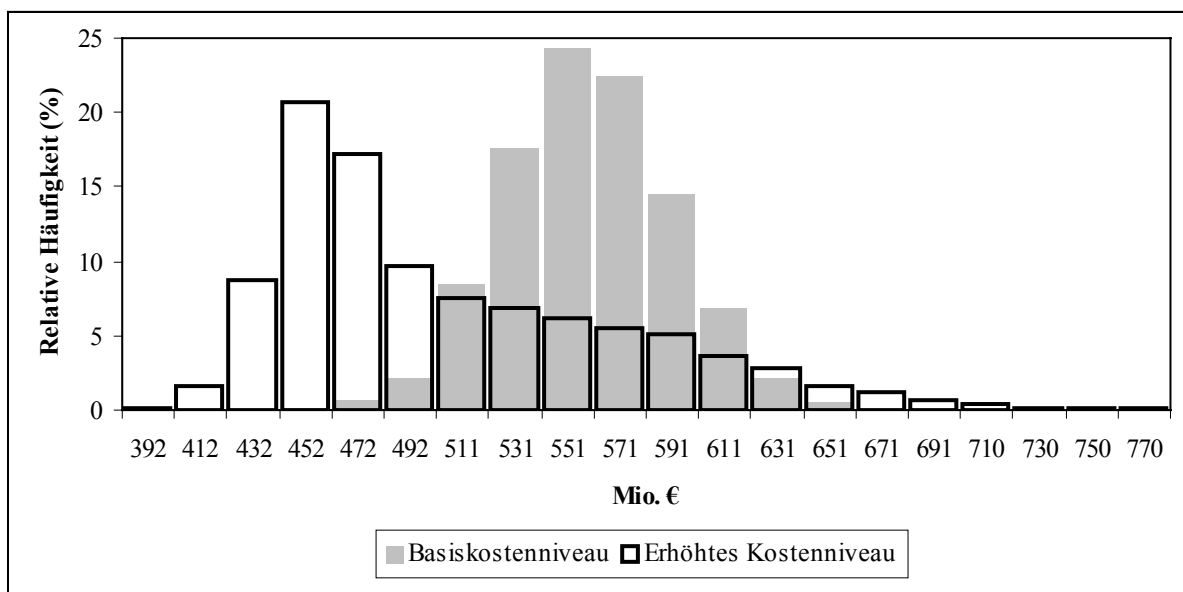
Quelle: Eigene Berechnungen

Durch die Fälle einer nichtbindenden Quote und teilweise sogar eines Angebotsrückgangs - der allerdings nur mit einer Häufigkeit von rund 6% auftritt - ist andererseits aber auch der Anstieg der Produzentenrente um rund 11% geringer. Ebenso liegt der mittlere Zuwachs an Konsumentenrente infolge des verminderten Preisrückgangs um ca. 10% unter dem Wert beim Ausgangskostenniveau. Der Mittelwert der Budgeteinsparung weicht im Gegen-

satz dazu nur um ca. 2% zwischen den beiden Kostenvarianten ab. In der Summe ergibt sich ein um rund 9% verringerter mittlerer Wohlfahrtsgewinn des Reformszenarios, wenn von einem höheren Kostenniveau ausgegangen wird.

Durch die Situationen mit Nichtwirksamkeit der Quote und der damit verbundenen Angebotsschwankungen kommt es zu einer stark zunehmenden Streuung der Quotenrentenänderung und einer nunmehr auch zu verzeichnenden Varianz der Produzentenrentenänderung. Die Konsumentenrentenänderung weist ebenfalls eine deutlich gestiegene, die Budgeteinsparung dagegen eine etwas verringerte Streuung auf. Für den Wohlfahrtsgewinn ist ein mehr als verdoppelter Variationskoeffizient zu verzeichnen. Abbildung 6.4 zeigt überdies, dass die wechselnde Wirksamkeit der Quote - ähnlich wie bei Angebot und Milchpreis - zu einer schiefen Verteilung der Indikatoränderungen und schließlich des Wohlfahrtseffekts führt.

**Abbildung 6.4: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Reformszenario gegenüber dem Basisszenario A bei alternativen Milcherzeugungskosten**



Quelle: Eigene Berechnungen

Anders als im Reformszenario beim ursprünglichen Kostenniveau verursachen die zunehmenden Streuungen und Schiefen in den Verteilungen der Indikatoränderungen bei erhöhten Produktionskosten außerdem nennenswerte Abweichungen zwischen den deterministischen Werten und den stochastisch simulierten Mittelwerten. So würde bei Missachtung von Unsicherheit eine 5%ige Unterschätzung des positiven Wohlfahrtseffekts vorliegen.

Ist das tatsächliche Kostenniveau in der europäischen Milcherzeugung deutlich höher als zunächst angenommen, wäre die Luxemburger Reform demnach mit einem geringeren zu erwartenden und gleichzeitig spürbar unsichererem Wohlfahrtsgewinn verbunden. Die Höhe

der Kosten der Milcherzeugung in der Ausgangssituation und damit die Wirksamkeit der Quotenregelung können also eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Beurteilung der Agrarreform spielen. Dies gilt insbesondere, wenn es um Vorhersagen zur Veränderung der Preis- und Erlösschwankungen sowie um die Unsicherheit in der prognostizierten Wohlfahrtsentwicklung geht.

Die Ergebnisse einer vollständigen Liberalisierung bei einem erhöhten Kostenniveau in der europäischen Milcherzeugung für die Rohmilchmärkte in den beiden Modellregionen fasst Tabelle 6.4 zusammen. Bei der Liberalisierung gehen im Gegensatz zum Reformszenario von der gewählten Kostenhöhe deutliche Niveaueffekte auf Mengen, Preise und Erlöse am EU-Milchmarkt aus. So ist die mittlere Milcherzeugung in der EU bei liberalisierten Märkten um 5% geringer, wenn das erhöhte Kostenniveau unterstellt wird. Dies führt zu einem Anstieg der Mittelwerte von Erzeugerpreis und Erlösen um 23% bzw. 17%. Im Vergleich zum Status quo kommt es beim modifizierten Kostenniveau im Zuge einer Liberalisierung somit nicht mehr zu der ursprünglich vorhergesagten Ausdehnung der mittleren EU-Milcherzeugung um 4%, sondern zu einem leichten Rückgang um 1,3%. Begleitet wird dies von einer entsprechend geringeren Abnahme der Mittelwerte von Erzeugerpreis und Erlösen, etwa gegenüber dem Basisszenario B statt um 33% bzw. 30% beim Ausgangskostenniveau um nunmehr lediglich 18% bzw. 19%.

**Tabelle 6.4: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für den Rohmilchmarkt in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten in der EU**

	EU			„Rest der Welt“		
	Mittelwert	Variationskoeffizient	Schiefe	Mittelwert	Variationskoeffizient	Schiefe
	1.000 t	%		1.000 t	%	
Milcherzeugung	113.439,90	1,13	0,21	204.949,80	2,85	0,01
	€/t	%		€/t	%	
Marktpreis	247,10	1,73	0,22	198,33	12,07	0,27
	Mio. €	%		Mio. €	%	
Erlöse	28.036,87	2,87	0,25	40.582,84	11,02	0,23

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Die simulierten Variationskoeffizienten von Angebot, Erzeugerpreis und Erlösen auf dem EU-Milchmarkt fallen bei Freihandel unter der Annahme höherer Kosten in der Milcherzeugung gegenüber dem ursprünglichen Kostenniveau um jeweils ca. 8% geringer aus. Daraus ergibt sich im Vergleich zur Ausgangssituation ohne Schwankungen in der Milcherzeugung

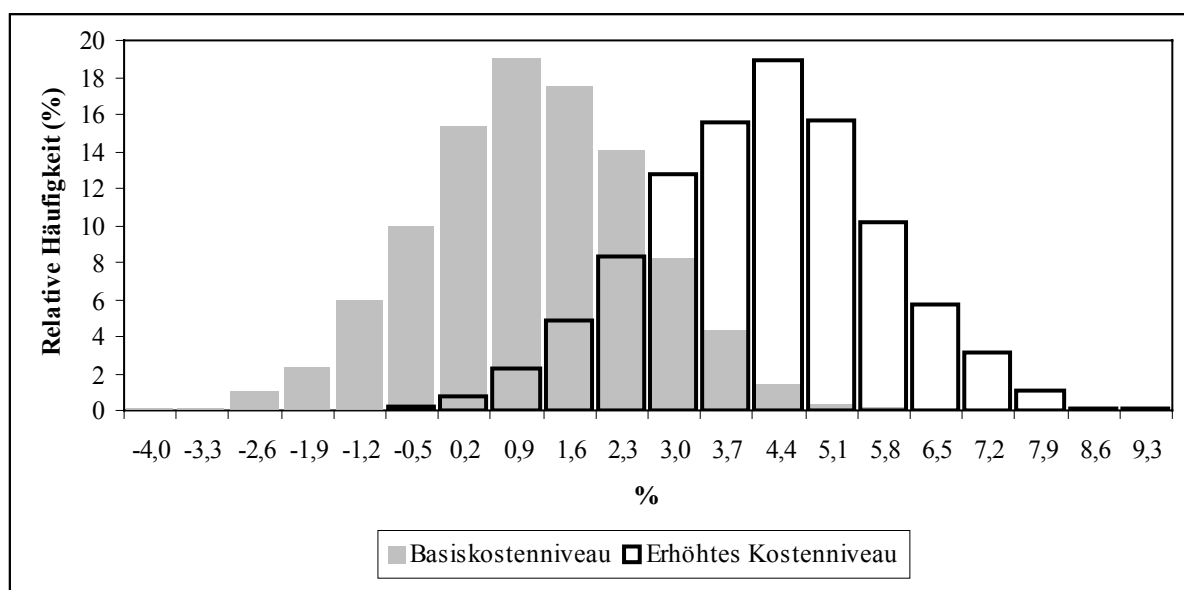
eine leicht verringerte Zunahme der relativen Angebotsstreuung. Zudem gehen die Variationskoeffizienten von Milchpreis und Erlösen gegenüber dem Basisszenario A etwas stärker zurück als bei der anfänglich angenommenen Kostenhöhe. Im Vergleich zum Basisszenario B nimmt die relative Preisstreuung durch die Liberalisierung bei erhöhten Kosten mit 21% ebenfalls deutlicher ab, als der simulierte Rückgang von 14% beim Ausgangskostenniveau. Gleichzeitig verringert sich der Anstieg der Erlösstreuung von 42% bei den ursprünglich veranschlagten Kosten in der Milcherzeugung auf nunmehr 30%. Die tendenziell preisstabilisierende Wirkung einer Liberalisierung am EU-Milchmarkt verstärkt sich somit bei einer Annahme erhöhter Produktionskosten. Daneben bestätigt die Analyse beim veränderten Kostenniveau den potenziellen Einfluss der Ausgestaltung der Exporterstattungen in der Ausgangssituation auf die Konsequenzen einer Liberalisierung für die Unsicherheit am EU-Milchmarkt. So führt eine Liberalisierung gegenüber dem Basisszenario mit variablen Erstattungssätzen auch bei Annahme höherer Milcherzeugungskosten zwar einerseits zu einer Preisstabilisierung, andererseits aber zu einer - wenn auch etwas abgeschwächten - Destabilisierung der Erlöse.

Der durch eine höhere Kostenbelastung im Zuge einer Öffnung der Märkte verursachte Rückgang der Milcherzeugung in der EU verbessert die Position der internationalen Wettbewerber. Gegenüber dem Liberalisierungsszenario beim Basiskostenniveau erhöhen sich die Mittelwerte von Angebot, Erzeugerpreis und Erlösen im „Rest der Welt“ um rund 1%, 3% bzw. 4%. Somit fällt auch der Anstieg dieser Größen gegenüber dem Status quo bei höheren Produktionskosten in der EU entsprechend größer aus. Der mittlere Erzeugerpreis im „Rest der Welt“ liegt beispielsweise nach einer Liberalisierung der Märkte beim Ausgangskostenniveau um 1,3% und bei erhöhten Produktionskosten um 4,4% über dem Mittelwert im Basisszenario B. Die durch das Liberalisierungsszenario hervorgerufenen Änderungen der relativen Streuungen der einzelnen Größen am Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ gegenüber den Basisszenarien werden durch das EU-Kostenniveau nur unwesentlich beeinflusst.

Abbildung 6.5 veranschaulicht an Hand der simulierten Verteilungen der Weltmarktpreisänderung, dass die Produzenten in Drittländern bei einer verminderten Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeuger - gemessen am Mittelwert - in stärkerem Maße von einer Liberalisierung des EU-Milchmarkts profitieren könnten, während sich an der Unsicherheit der Vorhersage wenig ändert. Durch die Rechtsverschiebung der präsentierten Verteilung vermindert sich gleichzeitig die Häufigkeit von Konstellationen mit einem Rückgang des Weltmarktpreises gegenüber dem Basisszenario B von 16% auf lediglich 0,25%. Im Gegensatz zur ursprünglichen Kostensituation ist der mit einer Liberalisierung verbundene Welt-

marktpreisanstieg bei einem erhöhten Kostenniveau damit auch größer als beim Quotenszenario. Die Einordnung der verschiedenen Politikoptionen am EU-Milchmarkt aus der Sicht von Drittländern hängt demnach entscheidend von der tatsächlichen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeugung ab.

**Abbildung 6.5: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten in der EU**



Quelle: Eigene Berechnungen

Die Annahme höherer Produktionskosten beeinflusst auch die zu erwartenden Wohlfahrts- und Verteilungseffekte eines Liberalisierungsszenarios. Aus Tabelle 6.5 ist im Vergleich zu Tabelle 5.27 ersichtlich, dass sich aufgrund des geringeren Quotenwerts bei einem höheren Kostenniveau in der Ausgangssituation der mittlere Rückgang der Quotenrente bei einer Öffnung der Märkte gegenüber beiden Basisszenarien um etwas mehr als die Hälfte reduziert. Statt mit einem beim Ausgangskostenniveau simulierten Produzentenrentenanstieg ist die Liberalisierung bei erhöhten Produktionskosten infolge der verminderten Erzeugung mit einer mittleren Abnahme der Produzentenrente verbunden. Der reduzierte Preisrückgang am EU-Milchmarkt lässt den Mittelwert des Konsumentenrentenanstiegs geringer ausfallen, während die mittlere Budgetänderung bei beiden Kostenniveaus identisch ist. Insgesamt ergibt sich bei den höheren unterstellten Kosten in der EU-Milcherzeugung durch die Liberalisierung ein umfassenderer mittlerer Wohlfahrtsgewinn. Gegenüber dem Basisszenario A steigt der Mittelwert des positiven Wohlfahrtseffekts beim höheren Kostenniveau um 54% und gegenüber dem Basisszenario B sogar um 75% an.

**Tabelle 6.5: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Änderung der Wohlfahrtsindikatoren in der EU gegenüber den Basisszenarien bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

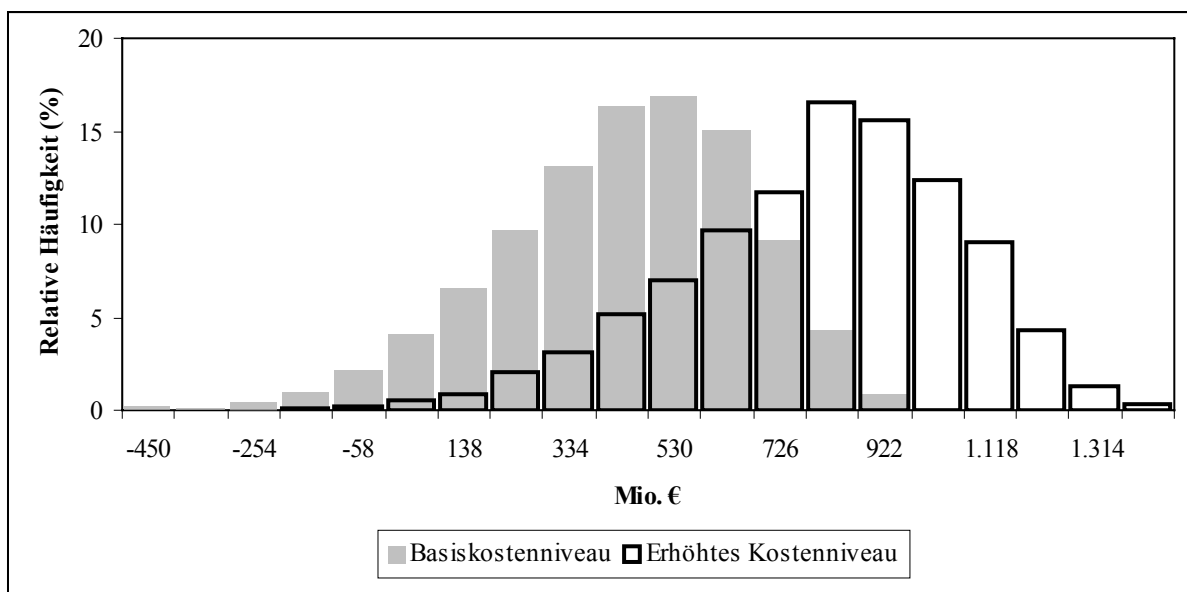
	Änderung gegenüber Basisszenario A				Änderung gegenüber Basisszenario B			
	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	%	%
Quotenrente	-6.849	-6.945	1,40	-24,25	-5.740	-5.561	-3,12	-13,48
Produzentenrente	-609	-583	-4,27	-83,51	-609	-583	-4,27	-82,57
Konsumentenrente	7.502	7.568	0,88	13,38	6.508	6.333	-2,69	9,31
Budget	1.008	1.008	0,00	10,46	729	663	-9,05	36,21
Wohlfahrt	1.052	1.049	-0,29	9,59	887	852	-3,95	30,50

- VK - Variationskoeffizient

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Abweichungen in den Variationskoeffizienten der Verteilungsindikatoränderungen zwischen den untersuchten Kostenniveaus resultieren in erster Linie aus den unterschiedlichen Mittelwerten. Der gesamte Wohlfahrtseffekt weist gegenüber beiden Basisszenarien bei erhöhten Produktionskosten eine Zunahme der Standardabweichung auf, die aber jeweils geringer ist als die Steigerung des Mittelwerts. Die relative Streuung des Wohlfahrtsgewinns sinkt deshalb im Vergleich zum ursprünglichen Kostenniveau gegenüber dem Basisszenario A um 11% und gegenüber dem Basisszenario B um 36%.

**Abbildung 6.6: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Milcherzeugungskosten**



Quelle: Eigene Berechnungen

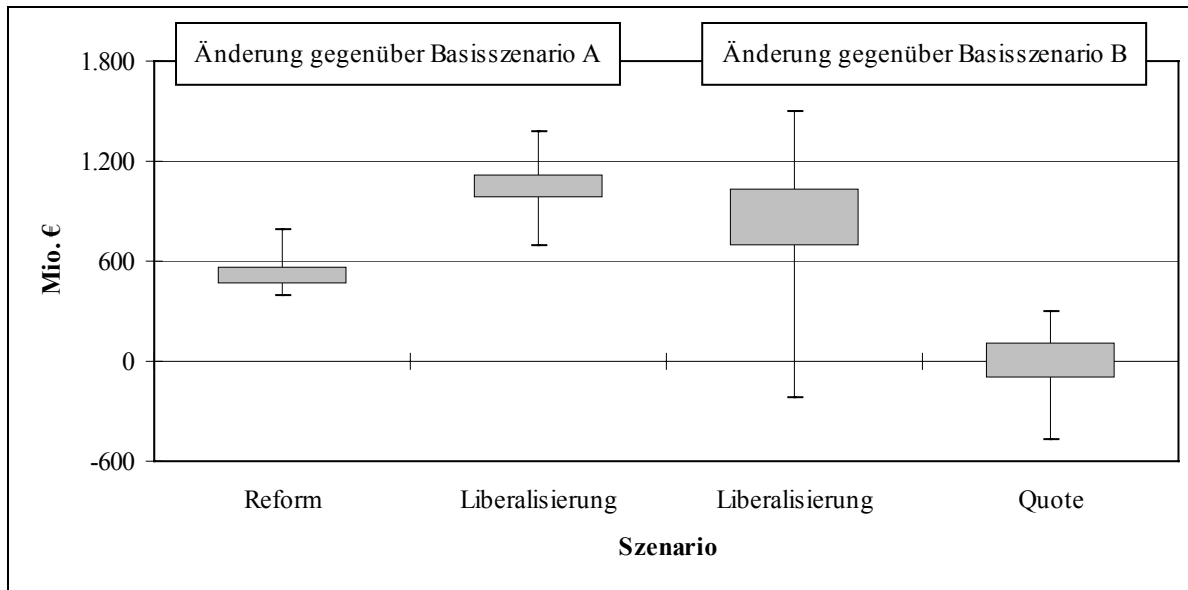
Abbildung 6.6 illustriert die Rechtsverschiebung der Verteilung des Wohlfahrtseffekts am Beispiel der Änderung gegenüber dem Basisszenario B. Nach wie vor besteht damit bei der Annahme variabler Exporterstattungen in der Ausgangssituation die Möglichkeit, im Zuge einer Liberalisierung einen Wohlfahrtsverlust zu erleiden, doch sinkt die Häufigkeit eines solchen Ereignisses von 3% beim Basiskostenniveau auf lediglich 0,3% bei den erhöhten Milcherzeugungskosten. Liegen die tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung in der EU also über dem zunächst angenommenen Wert, so ist tendenziell mit einem höheren Wohlfahrtsgewinn zu rechnen, der zudem eine geringere relative Streuung besitzt.

Die Unterschiede zwischen den Wohlfahrtseffekten gegenüber den beiden unterschiedlichen Basisszenarien vermindern sich bei einem höheren Kostenniveau sowohl hinsichtlich der Mittelwerte wie auch in geringerem Maße bezüglich der relativen Streuung. So ist der mittlere Wohlfahrtsgewinn bei den ursprünglich angesetzten Kosten gegenüber dem Basisszenario A um 41% höher als gegenüber dem B-Szenario. Beim erhöhten Kostenniveau reduziert sich dieser Unterschied auf 23%. An der grundlegenden Aussage, dass eine Liberalisierung bei variabel ausgestalteten Exporterstattungen in der Ausgangssituation zu einem geringeren mittleren und zudem unsichereren Wohlfahrtseffekt führt als bei fixen Erstattungssätzen, ändern diese Ergebnisse jedoch nichts.

Die Abweichungen der mittleren Indikatoränderungen von ihren deterministischen Werten ändern sich bei einem wechselnden Kostenniveau vor allem durch die variierenden relativen Streuungen. Insgesamt sind diese Effekte aber nicht gravierend. So ist die Abweichung des stochastisch simulierten Mittelwerts des Wohlfahrtsgewinns von dessen hypothetischem Wert bei Sicherheit gegenüber dem Basisszenario A in beiden Kostensituationen identisch und sinkt gegenüber dem Basisszenario B von knapp 7% beim Basiskostenniveau auf 4% bei den höheren Produktionskosten.

Während sich die Unterschiede in den Wohlfahrtseffekten einer Liberalisierung bezüglich des zu Grunde gelegten Basisszenarios verringern, gewinnt die Einordnung der Luxemburger Agrarreform nach gesamtwirtschaftlichen Maßstäben bei einem zunehmenden Kostenniveau an Klarheit. So nimmt etwa - wie bereits geschildert - der mittlere Wohlfahrtsgewinn des Reformszenarios ab, wobei sich die absolute wie auch die relative Streuung dieses Effekts mehr als verdoppeln. Eine Liberalisierung gegenüber dem Basisszenario A ist im Vergleich dazu bei steigenden Milcherzeugungskosten mit einem deutlich höheren mittleren Wohlfahrtsgewinn bei einer leicht reduzierten relativen Streuung verbunden.

**Abbildung 6.7: Verteilung der Wohlfahrtsänderung in der EU in den untersuchten Politiksszenarien gegenüber den Basisszenarien bei erhöhten Milcherzeugungskosten**



Quelle: Eigene Berechnungen

Anders als beim ursprünglichen Kostenniveau in Abbildung 5.15 geht aus Abbildung 6.7 hervor, dass hinsichtlich der Wohlfahrtswirkungen eine vollständige Liberalisierung den Luxemburger Reformbeschlüssen somit klar überlegen ist, wobei nicht nur der Mittelwert des Wohlfahrtsgewinns bei einer vollständigen Öffnung der Märkte gut doppelt so hoch, sondern auch dessen relative Streuung geringer ausfällt als im Reformszenario. Die wohlfahrtsökonomische Bewertung und Einordnung der eingeleiteten Reformschritte am EU-Milchmarkt ist also eng mit der tatsächlichen Kostensituation in der europäischen Milcherzeugung verknüpft. Die Differenzen in Mittelwert und Standardabweichung des Wohlfahrtseffekts zwischen dem Quotenszenario und einer Liberalisierung - jeweils gegenüber dem Basisszenario B - verändern sich dagegen bei einem alternativen Kostenniveau nur unwesentlich.

## 6.2 Effekte einer veränderten Preiselastizität von Angebot und Nachfrage

Von der Intensität, mit der Anbieter und Nachfrager am Milchmarkt auf Preisänderungen reagieren, ist ein Einfluss auf die Wirksamkeit von Politikänderungen zu erwarten. Diese Preisreaktionen in Erzeugung und Konsum basieren im Modell auf den einer externen Datenbank entnommenen Elastizitätswerten. Inwieweit behalten die präsentierten Simulationsergebnisse ihre Gültigkeit, wenn die verwendeten Angebots- und Nachfrageelastizitäten das tatsächliche Verhalten auf den Milchmärkten in beiden Modellregionen nicht in angemessener Weise widerspiegeln? Zur Beantwortung dieser Frage werden die Basisszenarien sowie die drei Politikoptionen nochmals mit alternativen Elastizitätswerten simuliert. Zur Wahrung der



Übersichtlichkeit beschränkt sich diese Sensitivitätsanalyse lediglich auf zwei Alternativrechnungen, in denen zunächst alle im Modell vorhandenen Angebots- und Nachfrageelastizitäten um 50% erhöht und dann im Anschluss halbiert werden<sup>172</sup>. Diese recht deutlichen Abweichungen von den Ausgangswerten sollten einen Eindruck vom potenziellen Einfluss der Preiselastizität von Angebot und Nachfrage auf die Ergebnisse vermitteln können. Effekte, die sich aus Verschiebungen in den Elastizitätswerten zwischen Angebot und Nachfrage, den beiden Modellregionen oder den einzelnen Milchprodukten ergeben könnten, bleiben damit allerdings unberücksichtigt.

Wie im Abschnitt 4.4.3 dargelegt, gehen die Angebots- und Nachfrageelastizitäten in die Berechnung der jeweiligen Störterme ein und dienen somit als Grundlage für die Bestimmung der Streuung der stochastischen Variablen. Bevor das Marktmodell mit alternativen Elastizitäten simuliert werden kann, sind demnach zunächst die Störvariablen neu zu berechnen. Nach wie vor gilt für alle Störterme der theoretische Erwartungswert von eins. Die sich aus verdoppelten bzw. halbierten Elastizitäten ergebenden Basisjahrausprägungen und Streuungen der stochastischen Variablen fasst Tabelle 6.6 zusammen.

**Tabelle 6.6: Modifizierte Daten für die stochastischen Variablen in den Angebots- und Nachfragefunktionen in der Modellregion „Rest der Welt“ bei alternativen Elastizitäten**

	Angebot	Nachfrage				
	Rohmilch	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP
<b>Hohe Angebots- und Nachfrageelastizitäten</b>						
Variationskoeffizient (%)	9,14	19,00	9,26	14,00	8,63	4,04
Ausprägung im Basisjahr	1,052	0,836	0,900	1,193	1,003	0,981
<b>Niedrige Angebots- und Nachfrageelastizitäten</b>						
Variationskoeffizient (%)	2,97	7,77	3,32	7,28	3,54	2,99
Ausprägung im Basisjahr	1,025	0,986	0,988	1,127	1,020	0,989

*Quelle:* Eigene Berechnungen (vgl. Abschnitt 4.4.3)

Wegen der bereits in Abschnitt 5.1.2 beschriebenen Schwierigkeiten bei der exakten Bestimmung der Störterme, die insbesondere aus der Nichtbeachtung der Gleichgewichtsbedingung resultieren, weichen auch die unter veränderten Elastizitäten simulierten Verteilungen in den Basisszenarien sowohl von den am Markt beobachteten Preis- und Mengenschwankungen als auch von den ursprünglich in den Basisszenarien errechneten Mittelwerten und Streuungen

<sup>172</sup> Auf die im Abschnitt 4.4.2 beschriebene mikroökonomische Anpassung der Nachfrageelastizitäten wird an dieser Stelle zu Gunsten einer transparenten einheitlichen Änderungsrate aller Elastizitäten verzichtet.

ab. Während sich diese Unterschiede gegenüber den mit den Ausgangselastizitäten simulierten Basisszenarien bei den Mittelwerten in Grenzen halten, sind bei den relativen Streuungen zum Teil recht deutliche Abweichungen zu verzeichnen. Bei einer exakten Bestimmung der Störterme müssten dagegen die simulierten Verteilungen von Mengen und Preisen in den Basisszenarien prinzipiell auch bei unterschiedlichen Elastizitäten übereinstimmen. Im Mittelpunkt der Sensitivitätsanalyse steht deshalb allein ein Vergleich der Politikeffekte bei alternativen Elastizitäten in Angebot und Nachfrage. Die Veränderungen beziehen sich dabei jeweils auf die zugehörigen Basisszenarien mit den gleichen Elastizitäten und damit auch mit dem gleichen Ausgangsniveau an Unsicherheit. Leichte Verzerrungen sind aber auch bei der alleinigen Betrachtung von Änderungen nicht völlig auszuschließen.

**Tabelle 6.7: Änderung der Mittelwerte von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politikszenarios gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario	EU		„Rest der Welt“	
		Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten	Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten
Milcherzeugung					
Quotenszenario	B	-5,00	-5,00	0,19	1,03
Reformszenario	A	1,81	1,81	0,42	0,00
Liberalisierung	A	6,83	1,33	0,62	0,58
Liberalisierung	B	6,83	1,33	0,47	0,48
Marktpreis					
Quotenszenario	B	20,57	39,05	2,16	6,43
Reformszenario	A	-15,56	-23,20	0,81	0,20
Liberalisierung	A	-35,22	-36,61	1,37	3,18
Liberalisierung	B	-32,79	-33,96	0,84	2,46
Erlöse					
Quotenszenario	B	14,54	32,10	2,37	7,51
Reformszenario	A	-14,03	-21,81	1,24	0,20
Liberalisierung	A	-30,78	-35,74	1,98	3,74
Liberalisierung	B	-28,19	-33,06	1,26	2,90

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 6.7 zeigt zunächst den Einfluss der Angebots- und Nachfrageelastizitäten auf die Veränderungen der Mittelwerte von Milchproduktion, Erzeugerpreis und Erlösen in den beiden Modellregionen. Die prozentualen Änderungen beziehen sich dabei auf das jeweils zu Grunde gelegte Basisszenario.

Im Quotenszenario ist die Garantiemenge in allen Fällen bindend, sodass die Änderungsrate der Milcherzeugung unbeeinflusst bleibt. Im Reformszenario stimmt der Anstieg der mittleren Milcherzeugung ebenfalls mit dem Umfang der Quotenausdehnung überein, auch wenn es in einzelnen Situationen zu einer Nichtbindung der Garantiemenge kommt. Ansonsten wird deutlich, dass am EU-Markt erwartungsgemäß die Angebotsänderung bei hohen Elastizitäten sowie die Preis- und Erlösänderungen bei geringen Elastizitäten stärker ausfallen. Die Milcherzeugung würde nach diesen Ergebnissen im Fall einer Liberalisierung auch bei niedrigen Elastizitäten ausgedehnt. Auffallend ist daneben der starke Preisanstieg im Zuge einer Quotenkürzung, wenn von niedrigen Elastizitäten ausgegangen wird. Eine Liberalisierung führt dagegen unter alternativen Elastizitäten zu ähnlichen Preisänderungen. Die durch die Politiksznarien ausgelösten Änderungen der Mittelwerte von Angebot, Preis und Erlösen am EU-Milchmarkt verstärken oder vermindern sich also je nach der angenommenen Preiselastizität von Angebot und Nachfrage. Im Rahmen der untersuchten Modellvarianten treten jedoch keine grundlegend veränderten Effekte der verschiedenen Politikoptionen auf. Das Gleiche gilt auch für die Rückwirkungen auf die internationalen Milchmärkte. Mit Ausnahme des Reformszenarios würden die Milcherzeuger im „Rest der Welt“ aber tendenziell in größerem Umfang von einer Neuausrichtung der EU-Milchmarktpolitik profitieren, wenn die Marktakteure hinsichtlich der Preise weniger elastisch reagieren. Eine Quotenkürzung bleibt sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Elastizitäten mit einem Anstieg der mittleren Erlöse um bis zu 7,5% die für die internationalen Wettbewerber günstigste Politikvariante.

Der Einfluss der Preiselastizitäten von Angebot und Nachfrage auf die Veränderung der relativen Preis- und Erlössstreuungen infolge der untersuchten Politiksznarien am Milchmarkt geht aus Tabelle 6.8 hervor. Die präsentierten Zahlen beziehen sich auf die Änderungen der Variationskoeffizienten gegenüber dem jeweiligen Basisszenario. Eine Quotenkürzung führt demnach auch bei alternativen Elastizitäten zu einer Zunahme der relativen Preis- und Erlössstreuung am EU-Milchmarkt. Dieser Anstieg verringert sich allerdings deutlich, wenn die Marktakteure auf Preisänderungen elastischer reagieren. Niedrige Elastizitäten lassen die Zunahme der relativen Streuung dagegen nur begrenzt von rund 40% bei den Ausgangselastizitäten auf 46% anwachsen. Der Anstieg der Preis- und Erlössstreuungen im Reformszenario - der ursprünglich bei jeweils rund 9% lag - wird demgegenüber bei niedrigen Elastizitäten mehr als verdoppelt. Der Rückgang der Marktunsicherheiten im Liberalisierungsszenario im Bezug zum Basisszenario A ist bei hohen Elastizitäten größer. Eine Liberalisierung gegenüber einer Ausgangssituation mit variablen Exporterstattungen führt bei Annahme niedriger Elastizitäten statt zu einer Senkung zu einer leichten Erhöhung der relativen Preisstreuung. Steigen-

de Erlösschwankungen sind im Zuge einer Liberalisierung im Vergleich zum Basisszenario B wie schon bei den ursprünglichen Elastizitätswerten auch bei verringerten oder erhöhten Elastizitäten zu verzeichnen.

**Tabelle 6.8: Änderung der Variationskoeffizienten von Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politikscenarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario	EU		„Rest der Welt“	
		Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten	Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten
Marktpreis					
Quotenszenario	B	6,31	46,47	-3,76	-5,66
Reformszenario	A	6,27	22,89	-0,76	0,22
Liberalisierung	A	-65,54	-46,10	-5,34	-15,27
Liberalisierung	B	-35,92	4,17	-6,76	-19,30
Erlöse					
Quotenszenario	B	6,31	46,47	-2,92	-6,07
Reformszenario	A	6,27	22,89	-0,25	0,37
Liberalisierung	A	-31,85	-28,52	-7,69	-18,05
Liberalisierung	B	26,70	38,14	-10,46	-22,40

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Nicht eindeutig klären lässt sich ohne weiteres der Umstand, dass selbst die Zunahme der Erlössstreuung im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei niedrigen Elastizitäten leicht unterhalb des ursprünglich simulierten Werts in Höhe von 42% liegt. Hier könnten möglicherweise auch die Ungenauigkeiten bei der Berechnung der Störterme eine Rolle spielen. Die Aussage, dass eine Liberalisierung gegenüber einer Ausgangssituation mit fixen Erstattungen tendenziell zu einer Erlössstabilisierung, im Vergleich zu einer Referenzsituation mit variablen Exportsubventionen dagegen zu einer Destabilisierung der Erlöse führt, erweist sich im Hinblick auf die verwendeten Elastizitäten aber als sehr stabil. Der Einfluss der analysierten Politikeingriffe auf die Preis- und Erlössstreuungen am EU-Milchmarkt verändert sich damit bei alternativen Elastizitäten zwar in seiner Intensität, die grundlegenden Wirkungsrichtungen bleiben jedoch weitestgehend erhalten.

Dies gilt auch für die Streuungseffekte im „Rest der Welt“. Prinzipiell führen die untersuchten Politikoptionen wie bei den ursprünglichen Ergebnissen auch bei einer Variation der Angebots- und Nachfrageelastizitäten zu einer Reduktion der relativen Preis- und Erlössstreuung auf den internationalen Milchmärkten. Eine Ausnahme stellt dabei lediglich das Reform-

szenario dar, für das geringere Werte als bei den Ausgangselastizitäten bzw. sogar eine leichte Zunahme ermittelt wurden. Abgesehen vom Reformszenario ergeben sich bei niedrigeren Elastizitäten positivere Streuungseffekte für Milchpreis und Erlöse auf den internationalen Märkten. Die umfassendste Reduktion der Preis- und Erlösschwankungen am Weltmarkt ist bei allen untersuchten Elastizitätsvariationen durch eine Liberalisierung der europäischen Milchmarktpolitik zu erreichen. Bei unelastischen Marktverhältnissen könnte eine Liberalisierung gegenüber einer Situation mit variablen Exporterstattungen demzufolge zu einer Verringerung der relativen Erlössstreuung der Milcherzeuger in Drittländern um immerhin 22% beitragen.

Ein Vergleich der Budgetverteilungen in den Politiksznarien erscheint aufgrund der verzerrten Wiedergabe der Marktunsicherheiten bei alternativen Elastizitäten als wenig sinnvoll. So ist wegen der ungenauen Spezifizierung der Störterme beispielsweise keine Übereinstimmung dieser Verteilungen in den jeweiligen Basisszenarien bei unterschiedlichen Elastizitäten zu erreichen. Möglich ist dagegen wiederum ein Vergleich der Wohlfahrtsänderungen, die sich aus den Renten- und Budgetänderungen gegenüber den entsprechenden Basisszenarien unter Annahme der jeweils gleichen Elastizitäten und damit der gleichen stochastischen Bedingungen ergeben.

Alle simulierten Wohlfahrtseffekte fallen Tabelle 6.9 zufolge in den Mittelwerten bei hohen Elastizitäten deutlicher aus und besitzen gleichzeitig eine geringere relative Streuung als bei niedrigen Elastizitäten. An der Reihenfolge der Politikoption in der wohlfahrtsökonomischen Bewertung ändert sich dadurch nichts. Allerdings nimmt die Differenz zwischen den mittleren Wohlfahrtsgewinnen einer Liberalisierung einerseits gegenüber einer Ausgangssituation mit fixen Erstattungssätzen und andererseits gegenüber einer Konstellation mit variablen Exportsubventionen bei hohen Angebots- und Nachfrageelastizitäten zu. Auch der Abstand zwischen dem Wohlfahrtsverlust einer Quotenkürzung und dem Wohlfahrtsgewinn einer Liberalisierung - jeweils im Vergleich zum Basisszenario B - vergrößert sich mit einem zunehmend elastischeren Angebots- und Nachfrageverhalten. Demgegenüber nimmt die am mittleren Wohlfahrtsgewinn gemessene relative Vorzüglichkeit des Liberalisierungsszenarios im Vergleich zum Reformszenario bei niedrigen Elastizitäten zu.

Die Verhältnisse der relativen Streuungen zwischen den Politiksznarien können sich dagegen bei alternativen Elastizitäten verändern. Das ist sowohl auf unterschiedliche prozentuale Änderungen der Mittelwerte als auch auf sich in Ausmaß oder Richtung unterschiedlich ändernde Standardabweichungen zurückzuführen. So könnte bei hohen Elastizitäten - entgegen den ursprünglichen Ergebnissen - das Reformszenario eine etwas höhere relative Streu-

ung des Wohlfahrtsgewinns aufweisen als das zugeordnete Liberalisierungsszenario. Ein ähnlicher Effekt ist beim Quotenszenario im Vergleich zum entsprechenden Liberalisierungsszenario zu beobachten, wobei der sehr hohe Variationskoeffizient des Wohlfahrtsverlusts einer Quotenkürzung im Fall niedriger Elastizitäten in erster Linie auf den stark reduzierten Mittelwert beruht. Die Standardabweichungen bleiben im Reform- wie auch im Quotenszenario bei allen Elastizitätsvarianten stets geringer als im jeweiligen Vergleichsszenario einer Liberalisierung.

**Tabelle 6.9: Wohlfahrtsänderung in den Politikszenerarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten**

	Hohe Elastizitäten				Niedrige Elastizitäten			
	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	%	%
<b>Änderung gegenüber Basisszenario A</b>								
Reformszenario	774	772	-0,26	5,47	252	253	0,40	10,24
Liberalisierung	927	925	-0,22	4,93	427	424	-0,70	26,79
<b>Änderung gegenüber Basisszenario B</b>								
Quotenszenario	-452	-473	4,65	-27,40	-74	-101	36,49	-126,69
Liberalisierung	697	655	-6,03	38,06	342	315	-7,89	65,47

- VK - Variationskoeffizient

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Für die Abweichungen zwischen den hypothetischen Werten bei Sicherheit und den stochastisch simulierten Mittelwerten der Wohlfahrtsentwicklung ergeben sich bei alternativen Elastizitäten nur für das Quotenszenario infolge der sich deutlich ändernden relativen Streuung und Schiefe nennenswerte Konsequenzen. Die hohe prozentuale Abweichung bei niedrigen Elastizitäten wird dabei jedoch durch die vergleichsweise geringe Differenz in absoluten Zahlen relativiert.

Die mittleren Wohlfahrtseffekte fallen also je nach zu Grunde gelegten Elastizitäten mal höher und mal niedriger aus. Mit zunehmenden Angebots- und Nachfrageelastizitäten sind die simulierten Wohlfahrtsentwicklungen nicht nur im Niveau höher, sondern in Relation zum Mittelwert auch sicherer vorherzusagen. Es sind zwar zum Teil Veränderungen in den Verhältnissen von Mittelwerten und Variationskoeffizienten zwischen den Politikszenerarien bei alternativen Elastizitäten festzustellen, die auf der Basis der ursprünglichen Simulationen vorgenommene grundlegende wohlfahrtsökonomische Einordnung der verschiedenen Politikop-

tionen ist davon aber nicht betroffen. Insbesondere bestätigt sich auch bei variierten Elastizitäten die Aussage, nach der eine Liberalisierung nicht nur mit einem geringeren Mittelwert, sondern auch mit einer höheren Varianz des Wohlfahrtsgewinns verbunden ist, wenn statt fixer Exporterstattungen eine variable Ausgestaltung dieses exportfördernden Instruments in der Referenzsituation zum Einsatz kommt.

### **6.3 Produktdifferenzierung und Transmission von Unsicherheit**

Die mit Hilfe des Armington-Ansatzes im Milchmarktmodell verankerte Produktdifferenzierung korrespondiert mit der Annahme, dass im Bewusstsein der Konsumenten sonst gleiche Produkte aufgrund einer unterschiedlichen Herkunft den Charakter vollkommener Substitute verlieren. Die in den Modellrechnungen verwendeten Substitutionselastizitäten bestimmen demnach, wie stark die Konsumenten auf ein verändertes Preisverhältnis zwischen heimischen und importierten Milchprodukten reagieren. Von diesen Parametern ist zunächst zu erwarten, dass sie einen Einfluss auf die politikbedingten Änderungen im Niveau von Zielgrößen haben, beispielsweise auf die Zunahme von Importen nach einem Zollabbau. Durch diese direkte Wirkung auf den Außenhandel dürften die Substitutionselastizitäten darüber hinaus aber auch den Umfang der Transmission von Unsicherheit vom Weltmarkt auf den EU-Markt mitbestimmen. Gegenstand dieses Abschnitts ist also, der Bedeutung der Substitutionselastizitäten und damit des Ausmaßes der Produktdifferenzierung für Mittelwert und Streuung von Zielgrößen bzw. deren Änderung durch Preis- und Mengeneingriffe am gemeinsamen Milchmarkt nachzugehen.

Die Durchführung einer Sensitivitätsanalyse ist bei den Substitutionselastizitäten im Gegensatz zu den Angebots- und Nachfrageelastizitäten insofern unproblematisch, da sie gemäß der Modellformulierung nicht in die Bestimmung der Störterme eingehen. Ein Vergleich beispielsweise der Zielgrößenverteilungen eines Basisszenarios unter alternativen Substitutionselastizitäten ist somit ohne weiteres möglich. Tabelle 6.10 zeigt eine solche Gegenüberstellung am Beispiel des EU-Außenhandels mit Butter. Die Mittelwerte und Variationskoeffizienten von Import und Export wurden jeweils für erhöhte und verringerte Elastizitäten simuliert. Wie schon bei den Angebots- und Nachfrageelastizitäten wurde dazu die ursprüngliche einheitliche Substitutionselastizität um die Hälfte erhöht bzw. reduziert und beträgt damit im Rahmen der Sensitivitätsanalyse für beide Regionen und alle Produkte 3,3 bzw. 1,1.

Im Basisjahr 2000 entsprachen die Störterme nicht ihren theoretischen Erwartungswerten von eins. Dadurch kommt es - wie bereits im Abschnitt 5.1.2 beschrieben - in den Basisszenarien zu einer Anpassung der Marktlage, insbesondere zu einem im Vergleich zu den Aus-

gangsdaten höheren Preisniveau im „Rest der Welt“. Wie deutlich diese Anpassungen ausfallen, hängt auch vom Ausmaß der Produktdifferenzierung ab. In den Basisszenarien zeigt sich, dass infolge einer höheren herkunftsspezifischen Substitutionselastizität die Konsumenten in der EU intensiver auf diesen Preisanstieg reagieren und die mittleren Importe etwas geringer ausfallen. Auf der anderen Seite wenden sich die Konsumenten im „Rest der Welt“ unter der Annahme höherer Substitutionselastizitäten vermehrt der relativ günstiger gewordenen EU-Butter zu, sodass die Exporte ansteigen. Im Basisszenario B wird dieser Effekt allerdings durch die variable Exporterstattung verhindert.

**Tabelle 6.10: Ergebnisse der Basis- und Politiksznarien für den EU-Außenhandel mit Butter bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Import				Export			
	Hohe Elastizitäten		Niedrige Elastizitäten		Hohe Elastizitäten		Niedrige Elastizitäten	
	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK
	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%
Basisszenario A	94,12	10,37	96,88	7,31	213,15	17,64	199,48	12,45
Basisszenario B	86,08	21,99	95,25	9,49	177,62	3,73	177,30	3,65
Quotenszenario	117,16	19,14	104,81	9,13	177,51	3,83	177,64	3,82
Reformszenario	59,94	11,61	89,40	7,42	124,67	29,85	152,47	15,41
Liberalisierung	234,87	27,94	165,28	16,57	103,97	29,65	128,01	16,52

- VK - Variationskoeffizient

Quelle: Eigene Berechnungen

Ein elastischeres Substitutionsverhalten der Nachfrager bei sich ändernden Preisverhältnissen zwischen heimischer und importierter Ware schlägt sich aber vor allem auch in höheren Streuungen im Außenhandel nieder. Im Basisszenario A liegen die Variationskoeffizienten von Importen und Exporten bei hohen Substitutionselastizitäten jeweils um ca. 42% über den Werten bei niedrigen Elastizitäten. Im Basisszenario B bleibt die Streuung der Exporte bei alternativen Substitutionselastizitäten dagegen aufgrund der variablen Ausfuhrerstattungen nahezu unverändert. Gleichzeitig ist bei hohen Elastizitäten in diesem Szenario im Vergleich zur Situation mit geringen Elastizitäten mit einem mehr als doppelt so hohen Variationskoeffizient der Importe zu rechnen. Dadurch vergrößern sich auch die Streuungsdifferenzen im Butterimport zwischen den beiden Basisszenarien.

Diese prinzipiellen Niveau- und Streuungseffekte eines veränderten Ausmaßes der Produktdifferenzierung lassen sich auch an den simulierten Import- und Exportverteilungen in den drei Politiksznarien verfolgen. So nehmen etwa die mittleren Einfuhren nach einer Quo-



tenkürzung oder im Zuge einer Liberalisierung wegen des gestiegenen EU-Preisniveaus bzw. des Zollabbaus bei einer hohen Substitutionselastizität stärker zu. Eine Preissenkung am EU-Milchmarkt nach Umsetzung der Luxemburger Agrarreform lässt die Importe entsprechend umso deutlicher zurückgehen, je weniger herkunftsspezifische Präferenzen in den Kaufentscheidungen der Konsumenten zum Tragen kommen. Dieselben Niveaueffekte sind ebenso nach einer Kürzung oder Abschaffung der Ausfuhrerstattungen im Reform- bzw. Liberalisierungsszenario beim Butterexport zu beobachten. Die relativen Streuungen von Import und Export liegen auch in den drei Politiksznarien bei Annahme hoher Substitutionselastizitäten stets deutlich über den Werten bei geringen Elastizitäten. Eine Ausnahme stellt wiederum das Quotenszenario dar, in dem die Wirksamkeit der flexiblen Erstattungen einen Einfluss der Substitutionselastizitäten auf Mittelwert und Streuung des Exports verhindert.

Tabelle 6.11 liefert die prozentualen Änderungen in Mittelwert und relativer Streuung, die sich für die wichtigsten Zielgrößen auf den Rohmilchmärkten in beiden Modellregionen in den Basisszenarien aus alternativen Substitutionselastizitäten im Vergleich zu den ursprünglich simulierten Werten ergeben. Die Abweichungen im Niveau liegen bis auf die Mittelwerte von Milchpreis und Erlösen am EU-Markt bei niedrigen Substitutionselastizitäten jeweils unter einem Prozent und sind demnach offenbar nur von untergeordneter Bedeutung.

Einen größeren Einfluss hat das Ausmaß der Produktdifferenzierung dagegen auf die Streuungen von Preis und Erlösen am EU-Milchmarkt in den Basisszenarien, während Mittelwert und Streuung der Milcherzeugung infolge der in allen Fällen limitierend wirkenden Quote unverändert bleiben. Im Basisszenario A nimmt analog zur Unsicherheit im Außenhandel auch die Preis- und Erlössstreuung auf dem EU-Milchmarkt bei höheren Substitutionselastizitäten zu und bei niedrigeren Elastizitäten ab. Beim Basisszenario B sind die Streuungsänderungen aufgrund der Wirksamkeit der variablen Exporterstattungen nicht so eindeutig. Sowohl bei steigenden als auch bei fallenden Substitutionselastizitäten ist ein leicht erhöhter Variationskoeffizient von Erzeugerpreis und Erlösen zu verzeichnen. Bei weitgehend unbeeinflussten Exporten dürfte die jeweilige Entwicklung davon abhängen, wie sich das Verhältnis von Importstreuung und dem Anteil der Einfuhren am EU-Markt verändert. Insgesamt verursacht die flexible Ausgestaltung der Erstattungen im Basisszenario B im Vergleich zum Basisszenario A spürbar abgeschwächte Streuungseffekte alternativer Substitutionselastizitäten.

Schließlich bestätigt sich die Vermutung, dass das Ausmaß der von den internationalen Märkten auf den EU-Markt übertragenen Unsicherheiten entscheidend von der Ausprägung von Herkunftspräferenzen mitbestimmt wird. Dies gilt in den durchgeführten Sensitivitäts-

rechnungen allerdings nur bei der Anwendung fixer Exporterstattungssätze uneingeschränkt. So werden im Basisszenario A bei hohen Substitutionselastizitäten 68%, bei niedrigen Elastizitäten aber nur 42% der im „Rest der Welt“ auftretenden Preisschwankungen - ausgedrückt als Standardabweichung - auf den Erzeugerpreis in der EU übertragen. Im Gegensatz dazu sorgen die variablen Erstattungssätze für einen deutlich reduzierten Einfluss der Produktdifferenzierung. Der Anteil der vom Weltmarkt auf den EU-Milchmarkt übertragenen absoluten Erzeugerpreisstreuungen bewegt sich im Basisszenario B bei den verschiedenen Varianten der Substitutionselastizitäten lediglich im Bereich von 26% bis 28%.

**Tabelle 6.11: Änderung der Mittelwerte und Variationskoeffizienten von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten gegenüber den Ausgangswerten in %**

	EU				„Rest der Welt“			
	Hohe Elastizitäten		Niedrige Elastizitäten		Hohe Elastizitäten		Niedrige Elastizitäten	
	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK	Mittelwert	VK
<b>Milcherzeugung</b>								
Basisszenario A	0,00	—	0,00	—	-0,05	1,30	0,09	-1,57
Basisszenario B	0,00	—	0,00	—	-0,05	-1,39	0,04	-4,03
<b>Marktpreis</b>								
Basisszenario A	0,79	14,20	-1,53	-26,25	-0,16	-0,52	0,31	1,62
Basisszenario B	0,76	8,64	-1,01	6,70	0,04	0,53	0,19	2,97
<b>Erlöse</b>								
Basisszenario A	0,79	14,20	-1,53	-26,25	-0,21	-0,62	0,41	2,15
Basisszenario B	0,76	8,64	-1,01	6,70	-0,01	0,69	0,25	3,73

- VK - Variationskoeffizient

Quelle: Eigene Berechnungen

Das Ausmaß von Herkunftspräferenzen bestimmt damit auch, welcher Anteil der vom Weltmarkt auf den EU-Milchmarkt übertragenen Unsicherheiten durch variable Exporterstattungen aufgefangen werden kann. So liegt die relative Preis- und Erlösstreuung bei hohen Substitutionselastizitäten im Basisszenario B um 55%, bei niedrigen Elastizitäten aber nur um 31% unter dem Niveau im Basisszenario A. Hinsichtlich der Mittelwerte und Variationskoeffizienten von Milchproduktion, Erzeugerpreis sowie Erlösen im „Rest der Welt“ in den Basisszenarien ist das Ausmaß der Produktdifferenzierung nur von begrenzter Bedeutung.

Wie beeinflusst nun die Ausprägung von Herkunftspräferenzen die Wirksamkeit der betrachteten Politikszenerien? Tabelle 6.12 beantwortet diese Frage zunächst anhand der Mittelwertänderungen der wichtigsten Zielgrößen am Milchmarkt gegenüber den jeweiligen Ba-

sissszenarien. In den Szenarien einer Quotenkürzung und der Luxemburger Agrarreform bleibt die Garantiemenge auch bei variierten Substitutionselastizitäten in allen simulierten Fällen bindend und die Änderungsrate der Milcherzeugung somit konstant. Geringere Substitutionselastizitäten führen bei einem Zollabbau zu einer verminderten Zunahme der Importe und bei einer Beseitigung der Exportsubventionen zu einer reduzierten Abnahme der Exporte. Durch diese Effekte wird die mittlere Milcherzeugung im Zuge einer Liberalisierung bei hohen Substitutionselastizitäten etwas schwächer und bei niedrigen Elastizitäten etwas stärker ausgedehnt als um die ursprünglich ermittelten 4%.

**Tabelle 6.12: Änderung der Mittelwerte von Angebot, Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politikszenarios gegenüber den Basisszenarios bei alternativen Substitutionselastizitäten in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario	EU		„Rest der Welt“	
		Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten	Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten
Milcherzeugung					
Quotenszenario	B	-5,00	-5,00	0,70	0,37
Reformszenario	A	1,81	1,81	0,37	0,14
Liberalisierung	A	3,57	4,47	0,86	0,34
Liberalisierung	B	3,57	4,47	0,70	0,25
Marktpreis					
Quotenszenario	B	23,66	31,69	2,64	1,37
Reformszenario	A	-19,12	-17,27	1,06	0,43
Liberalisierung	A	-36,63	-34,27	2,52	1,01
Liberalisierung	B	-34,08	-32,01	1,80	0,60
Erlöse					
Quotenszenario	B	17,48	25,11	3,34	1,73
Reformszenario	A	-17,66	-15,78	1,42	0,58
Liberalisierung	A	-34,34	-31,32	3,36	1,34
Liberalisierung	B	-31,69	-28,96	2,45	0,82

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Gleichzeitig fällt der durch die Luxemburger Beschlüsse oder eine vollständige Liberalisierung ausgelöste Preis- und Erlösrückgang bei stärker ausgeprägten Herkunftspräferenzen entsprechend geringer aus. Insgesamt verursacht eine Variation der Substitutionselastizitäten aber nur moderate Abweichungen in den Mittelwertänderungen von Erzeugerpreis und Erlösen am EU-Milchmarkt in diesen Szenarios. Deutlicher ist dagegen der verstärkte Preis- und

Erlösanstieg nach einer Quotenkürzung, wenn ein hohes Ausmaß an Produktdifferenzierung im Konsum eine intensivere Substitution heimischer Milchprodukte durch Importe verhindert.

Alternative Substitutionselastizitäten führen auch im „Rest der Welt“ zu leicht verstärkten oder etwas abgeschwächten Niveaueffekten, wobei die Richtung der Veränderungen unbeeinflusst bleibt. Allerdings wäre der Erlösanstieg in Drittländern im Fall hoher Substitutionselastizitäten entgegen den ursprünglich simulierten Ergebnissen bei einer Liberalisierung gegenüber dem Basisszenario A am höchsten. Die in der Ausgangssituation den höchsten mittleren Preis- und Erlösanstieg auf den internationalen Märkten auslösende Quotenkürzung bleibt aber im Vergleich zu einer Liberalisierung, die sich - wie das Quotenszenario selbst - auf das Basisszenario B bezieht, die für die internationalen Wettbewerber auf dem Milchmarkt zu bevorzugende Politikvariante. Insgesamt sind die Auswirkungen einer veränderten EU-Milchmarktpolitik auf das Preis- und Erlösniveau im „Rest der Welt“ auch bei alternativen Annahmen zu den Substitutionselastizitäten vergleichsweise gering.

Für die sich aus Politikänderungen ergebenden Streuungseffekte ist die Annahme bezüglich des Ausmaßes der Produktdifferenzierung von größerer Bedeutung, wie aus Tabelle 6.13 hervorgeht. So verstärkt sich etwa die Zunahme des Variationskoeffizienten von Erzeugerpreis und Erlösen am EU-Milchmarkt infolge einer Quotenkürzung bei hohen Substitutionselastizitäten und einer verringerten Mittelwertzunahme von ursprünglich 40% auf 44%, reduziert sich dagegen aber bei niedrigen Elastizitäten und einem höheren Mittelwertanstieg fast vollständig. Die Relevanz möglicher negativer Streuungseffekte einer Quotenkürzung ist also eng mit dem Ausmaß der herkunftsspezifischen Produktdifferenzierung der Konsumenten verbunden. Der Zuwachs der Preis- und Erlössstreuung am EU-Milchmarkt im Reformszenario verändert sich dagegen nur unwesentlich und liegt bei erhöhten oder verringerten Substitutionselastizitäten jeweils leicht über den in der Ausgangsvariante simulierten 9%. Die Verringerung der relativen Preis- und Erlösschwankungen durch eine vollständige Öffnung des europäischen Milchmarkts fällt gegenüber dem Basisszenario A markanter aus, wenn von einem hohen Maß an Produktdifferenzierung ausgegangen wird.

Soweit sind bei alternierenden Annahmen bezüglich der Substitutionselastizitäten zwar intensivere oder abgeschwächte, in ihrem Vorzeichen jedoch unveränderte Streuungseffekte der verschiedenen Politiksznarien am EU-Milchmarkt zu beobachten. Etwas anders sieht die Situation bei einer Liberalisierung gegenüber einer Referenzsituation mit variablen Exportsubventionen aus. Liegen niedrige Substitutionselastizitäten vor, so kommt es zu einer stärkeren Reduktion der Preisstreuung und damit - entgegen den ursprünglichen Ergebnissen - auch zu einer Verringerung der Erlösschwankungen am EU-Milchmarkt. Bei hohen Substitutions-

elastizitäten ist - anders als in der Ausgangssituation - ein Anstieg der Preisstreuung und in der Folge eine deutlichere Zunahme der Erlösschwankungen zu verzeichnen. Bei der Beantwortung der Frage, ob eine Liberalisierung im Fall variabler Exportsubventionen in der Ausgangssituation potenziell zu einer Preis- und Erlösstabilisierung oder zu einer Destabilisierung dieser Zielgrößen führt, können die zu Grunde gelegten Substitutionselastizitäten also eine entscheidende Rolle spielen.

**Tabelle 6.13: Änderung der Variationskoeffizienten von Preis und Erlösen auf dem Rohmilchmarkt in den Politikszenarios gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten in %**

	Änderung gegenüber Basisszenario	EU		„Rest der Welt“	
		Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten	Hohe Elastizitäten	Niedrige Elastizitäten
Marktpreis					
Quotenszenario	B	44,35	2,98	-5,08	-2,70
Reformszenario	A	12,55	10,88	-1,55	0,61
Liberalisierung	A	-50,57	-70,00	-12,66	-2,28
Liberalisierung	B	8,79	-56,60	-15,92	-6,20
Erlöse					
Quotenszenario	B	44,35	2,98	-5,95	-3,12
Reformszenario	A	12,55	10,88	-2,47	0,96
Liberalisierung	A	-18,25	-50,59	-17,55	-3,04
Liberalisierung	B	79,92	-28,51	-21,61	-7,98

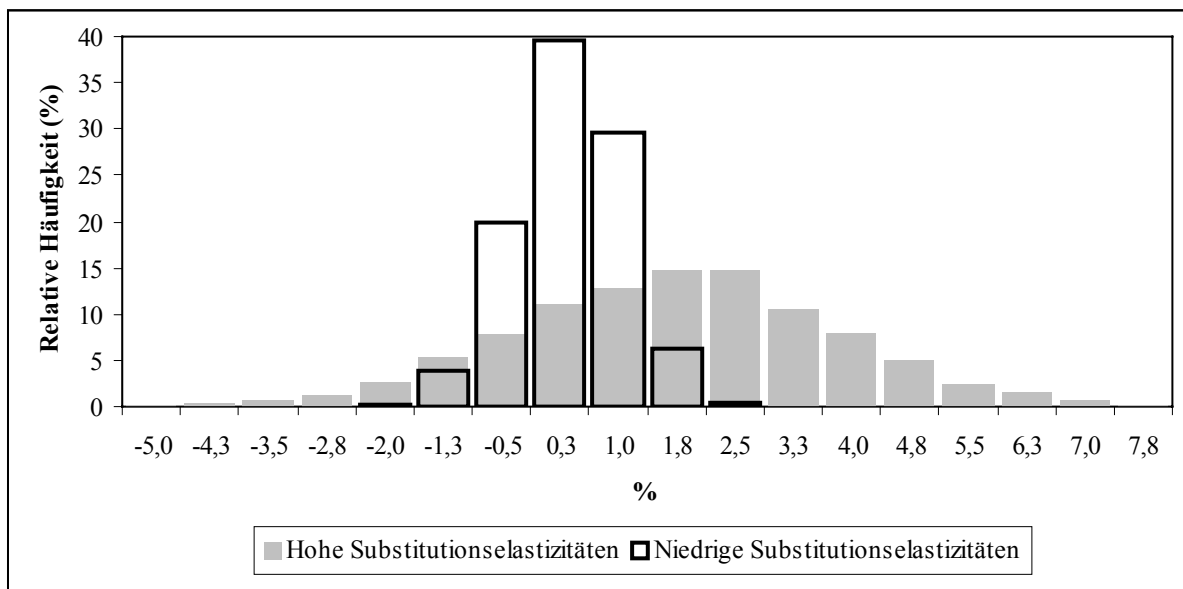
*Quelle:* Eigene Berechnungen

Mit Ausnahme des Reformszenarios besitzen die Streuungseffekte der verschiedenen Politikszenarios im „Rest der Welt“ bei veränderten Substitutionselastizitäten die selbe Wirkungsrichtung wie bei den Ausgangswerten dieser Modellparameter. Liegt ein geringeres Ausmaß von Produktdifferenzierung vor, so verstärkt sich im Zuge einer Quotenkürzung oder einer Liberalisierung des EU-Milchmarkts tendenziell die bereits unter Verwendung der Ausgangselastizitäten festgestellte Abnahme der Preis- und Erlösschwankungen auf den internationalen Märkten. Im Reformszenario reduziert sich der ohnehin unbedeutende Rückgang der relativen Preis- und Erlösstreuung bei hohen Substitutionselastizitäten und verkehrt sich bei niedrigen Elastizitäten in einen sehr geringen Zuwachs. Abgesehen von einer Liberalisierung, für die bei einer geringen Ausprägung von Herkunftspräferenzen immerhin eine nennenswerte Abnahme der relativen Erlösstreuung im Vergleich zum Basisszenario B um knapp 22% simuliert wurde, halten sich die Effekte einer veränderten EU-Milchmarktpolitik auf die Preis-

und Erlösschwankungen im „Rest der Welt“ auch bei einer Annahme veränderter Substitutionselastizitäten in Grenzen.

Abbildung 6.8 demonstriert am Beispiel der Liberalisierung gegenüber einer Referenzsituation mit variablen Exportsubventionen, dass das Ausmaß der Produktdifferenzierung auch die Verteilung der Weltmarktpreisentwicklung nach einer Politikänderung in der EU beeinflussen kann. Eine geringe Ausprägung von Herkunftspräferenzen im Bewusstsein der Konsumenten führt im Vergleich zur Situation mit niedrigen Substitutionselastizitäten als Ergebnis einer vollständigen Öffnung des europäischen Milchmarkts einerseits zu einem höheren mittleren Anstieg des Weltmarktpreises. Andererseits ist eine elastischere herkunftsspezifische Substitution aber auch mit einer höheren Streuung der Weltmarktpreisänderung verbunden. Die Vorhersage der Weltmarktpreisentwicklung wird damit unsicherer. Allerdings nimmt die Häufigkeit eines zurückgehenden Weltmarktpreises infolge einer Liberalisierung des EU-Milchmarkts gegenüber einer Referenzsituation mit variablen Erstattungen nur unwesentlich von 14,4% bei niedrigen auf 15,8% bei hohen Substitutionselastizitäten zu.

**Abbildung 6.8: Verteilung der prozentualen Änderung des Marktpreises für Rohmilch im „Rest der Welt“ im Liberalisierungsszenario gegenüber dem Basisszenario B bei alternativen Substitutionselastizitäten**



Quelle: Eigene Berechnungen

Über die Außenhandelswirkung beeinflusst die Existenz von Herkunftspräferenzen ebenso Niveau und Streuung der Zolleinnahmen und Exportsubventionen. Die sich daraus für die Basis- und Politikszenerarien ergebenden Budgeteffekte fasst Tabelle 6.14 zusammen. Im Basisszenario A steigen die EU-Milchmarktausgaben in erster Linie durch zunehmende Exporte bei höheren Substitutionselastizitäten an. Im Basisszenario B beruht der Budgetanstieg bei

hohen Substitutionselastizitäten ebenfalls - infolge einer größeren Preisdifferenz zwischen EU- und Weltmarktpreisniveau - auf einer Zunahme der Ausgaben für Exporterstattungen sowie zusätzlich auf abnehmenden Zolleinnahmen bei geringeren Importen. Im Reformszenario können die veränderten Anpassungen im Außenhandel bei einem geringeren Ausmaß an Produktdifferenzierung den ursprünglich festgestellten knappen Einnahmeüberschuss in einen negativen Saldo umkehren. Nach einer Quotenkürzung fallen die mittleren Milchmarktausgaben dagegen bei niedrigen Substitutionselastizitäten vor allem wegen der verminderten Zunahme an Importen und dem damit verbundenen verringerten Zuwachs an Zolleinnahmen höher aus.

**Tabelle 6.14: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für das EU-Milchmarktbudget bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Hohe Elastizitäten				Niedrige Elastizitäten			
	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	%	%
Basisszenario A	-1.027	-1.028	0,10	-11,77	-970	-969	-0,10	-7,96
Basisszenario B	-762	-708	-7,09	-28,60	-670	-598	-10,75	-48,22
Quotenszenario	-932	-904	-3,00	-4,42	-1.050	-1.035	-1,43	-5,03
Reformszenario	-18	-18	0,00	-295,40	87	87	0,00	44,22

- VK - Variationskoeffizient

*Quelle:* Eigene Berechnungen

Die Budgetschwankungen in den Szenarien mit fixen Erstattungssätzen verringern sich korrespondierend zur Unsicherheit im Außenhandel mit abnehmenden Substitutionselastizitäten. Im Basisszenario B und im Quotenszenario erhöht sich dagegen die absolute wie relative Budgetstreuung bei einem unelastischeren Substitutionsverhalten der Konsumenten aufgrund einer zunehmenden Streuung der Exporterstattungen, die infolge der variablen Ausgestaltung nicht nur aus den Exportschwankungen, sondern auch aus der Streuung der EU- und Weltmarktpreise resultiert.

Die Veränderungen in den simulierten Budgetverteilungen sind bei einer Änderung der Annahmen zum Ausmaß der Produktdifferenzierung insgesamt nicht gravierend. Allerdings zeigte sich, dass veränderte Substitutionselastizitäten unterschiedliche Effekte auf Niveau und Streuung der Budgetverteilungen in den verschiedenen Politiksszenarien entfalten können. Beispielsweise vergrößert sich die Differenz zwischen den mittleren Marktordnungskosten im Quotenszenario und dem zugehörigen Basisszenario B bei abnehmenden Substitutionselasti-

zitäten. Darüber hinaus beeinflusst die Ausgestaltung der Exportsubventionen offensichtlich die Wirkung alternativer Substitutionselastizitäten auf die Budgetstreuung. Leichte Veränderungen in den Abweichungen zwischen deterministischem Wert und stochastisch simuliertem Mittelwert des EU-Milchmarktbudgets ergeben sich bei wechselnden Annahmen zum Ausmaß der Produktdifferenzierung in den Szenarien mit variablen Exporterstattungen je nach Entwicklung in Streuung und Schiefe.

Abschließend ist nun noch der Einfluss der Substitutionselastizitäten auf Niveau und Streuung der Wohlfahrtseffekte der untersuchten Politiksznarien zu klären. Tabelle 6.15 präsentiert die Wohlfahrtsänderungen im Vergleich zu den jeweiligen Basisszenarien wiederum bei erhöhten und verringerten Substitutionselastizitäten. Zunächst fällt auf, dass der Mittelwert des Wohlfahrtseffekts einer Liberalisierung gegenüber einer Ausgangssituation mit fixen Erstattungen nur wenig von einer alternativen Annahme zur Produktdifferenzierung berührt wird. Der mittlere Wohlfahrtsgewinn der Luxemburger Reform vergrößert sich dagegen mit zunehmender Produktdifferenzierung im Konsumverhalten. Die Differenz zwischen diesen beiden Politikoptionen wird demnach auch durch die verwendeten Substitutionselastizitäten entscheidend mitbestimmt. Bei einer Existenz ausgeprägter Herkunftspräferenzen im Konsum von Milchprodukten wäre der wohlfahrtsökonomische Vorteil einer vollständigen Liberalisierung des EU-Milchmarkts gegenüber den Luxemburger Beschlüssen somit sehr gering. Diese Aussage gewinnt in einer solchen Situation angesichts des mehr als doppelt so hohen Variationskoeffizienten des Wohlfahrtseffekts einer Liberalisierung zusätzlich an Gewicht.

**Tabelle 6.15: Wohlfahrtsänderung in den Politiksznarien gegenüber den Basisszenarien bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Hohe Elastizitäten				Niedrige Elastizitäten			
	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK	Deterministischer Wert	Mittelwert	Abweichg. vom Determin. Wert	VK
	Mio. €	Mio. €	%	%	Mio. €	Mio. €	%	%
<b>Änderung gegenüber Basisszenario A</b>								
Reformszenario	524	522	-0,38	7,06	627	627	0,00	3,91
Liberalisierung	697	696	-0,14	11,76	675	672	-0,44	8,57
<b>Änderung gegenüber Basisszenario B</b>								
Quotenszenario	-308	-326	5,84	-39,13	-294	-337	14,63	-53,11
Liberalisierung	552	530	-3,99	39,84	474	426	-10,13	60,36

- VK - Variationskoeffizient

Quelle: Eigene Berechnungen



Während sich die Streuungen der Wohlfahrtseffekte in den zum Basisszenario A in Beziehung gesetzten Politiksznarien entsprechend der Unsicherheit im Außenhandel bei geringeren Substitutionselastizitäten reduzieren, tritt - wie zuvor schon bei der Streuung des EU-Milchmarktbudgets - im Rahmen der von variablen Exporterstattungen beeinflussten Politikvarianten der gegenteilige Effekt auf. Dabei nimmt der Variationskoeffizient der Wohlfahrtsänderung bei geringeren Substitutionselastizitäten im Liberalisierungsszenario etwas stärker zu als im Quotenszenario. Die mittleren Wohlfahrtseffekte dieser beiden Politikoptionen gegenüber dem Basisszenario B verändern sich bei alternativen Substitutionselastizitäten in die gleiche Richtung, sodass die ursprüngliche wohlfahrtsökonomische Einordnung Bestand hat.

Uneingeschränkt gültig bleibt bei modifizierten Annahmen zum Ausmaß der Produktdifferenzierung auch die Aussage, dass eine Liberalisierung gegenüber einer Referenzsituation mit variablen Exporterstattungen mit einem geringeren mittleren und zudem unsichereren Wohlfahrtsgewinn verbunden ist als gegenüber einer Ausgangssituation mit festen Erstattungssätzen. Bei niedrigen Substitutionselastizitäten nehmen diese Unterschiede in Niveau und Streuung des Wohlfahrtsgewinns einer Liberalisierung zwischen den beiden Basisszenarien allerdings tendenziell zu. Niedrige Substitutionselastizitäten lassen darüber hinaus auch die Abweichungen zwischen dem hypothetischen Wert bei Sicherheit und dem stochastisch simulierten Mittelwert der Wohlfahrtsänderung im Quotenszenario und bei einer Liberalisierung gegenüber Basisszenario B anwachsen. Zurückzuführen ist dieser Effekt jeweils sowohl auf eine steigende Streuung als auch auf eine zunehmende Schiefe.

#### **6.4 Wie aussagekräftig sind die Ergebnisse?**

Die Höhe des Kostenniveaus in der europäischen Milcherzeugung sowie die verwendeten Angebots-, Nachfrage- und Substitutionselastizitäten beeinflussen Niveau und Streuung der für den Fall veränderter politischer Rahmenbedingungen am EU-Milchmarkt simulierten Zielgrößen. Die tatsächlichen Kosten in der Milcherzeugung bestimmen beispielweise, inwieweit die Quote nach Umsetzung der Luxemburger Agrarreform wirksam bleibt und damit auch, wie sich die Marktunsicherheiten im weiteren Verlauf entwickeln werden. Mit der Ausprägung von Herkunftspräferenzen ist über die Wirkung auf den Außenhandel das Ausmaß der Übertragung von Unsicherheit vom Weltmarkt auf den EU-Milchmarkt eng verknüpft. Von den Angebots-, Nachfrage- und Substitutionselastizitäten hängt darüber hinaus ab, in welchem Maße sich Politikänderungen in veränderten Mengen-, Preis-, Budget- oder Wohlfahrtsniveaus und letztlich auch in den Streuungen dieser Größen widerspiegeln. Angesichts dieses Einflusses von Daten und Modellparametern stellt sich somit abschließend die Frage

nach der Aussagekraft der für die formulierten Politiksznarien im Kapitel 5.3 präsentierten Ergebnisse.

Alternative Preis- und Substitutionselastizitäten lassen die Effekte der untersuchten Politiksznarien auf Niveau und Streuung von Erzeugerpreis und Erlösen am EU-Milchmarkt zwar in intensiverer oder abgeschwächter Form auftreten, die grundlegenden Wirkungsrichtungen bleiben jedoch weitest gehend erhalten. Nennenswerte Einflüsse der zu Grunde gelegten Elastizitäten sind etwa auf die Preis- und Erlösverteilungen im Quotenszenario zu verzeichnen. Während eine Variation der Preiselastizitäten die Mittelwert- und Streuungsänderung von Erzeugerpreis und Erlösen stets in die gleiche Richtung verstärkt oder abmildert, übt die Ausprägung von Herkunftspräferenzen einen differenzierteren Einfluss aus. Eine Quotenkürzung bei hohen Substitutionselastizitäten führt beispielsweise im Vergleich zu den ursprünglichen Ergebnissen zu einem verringerten Anstieg des Mittelwerts von Erzeugerpreis und Erlösen, gleichzeitig aber zu einer deutlicheren Zunahme der Preis- und Erlössstreuung. Die in den Modellergebnissen bei der Basisausprägung der Modellparameter konstatierten ambivalenten Effekte einer Quotenkürzung auf Niveau und Streuung von Erzeugerpreis und Erlösen sind somit generell auch bei alternativen Elastizitäten festzustellen. Allerdings steigt die Relevanz der unerwünschten Streuungswirkung mit einer abnehmenden Preiselastizität von Angebot und Nachfrage sowie insbesondere mit einem zurückgehenden Ausmaß von Produktdifferenzierung. Bei hohen Preis- und niedrigen Substitutionselastizitäten verliert dieser Effekt hingegen an Bedeutung.

Ein gravierenderer Einfluss auf die Marktsituation geht im Reform- und im Liberalisierungsszenario von der Annahme zu den Milcherzeugungskosten in der EU aus. So wäre die Milchquote bei einem höheren als dem zunächst angenommenen Kostenniveau im Reform-szenario nicht mehr in allen Fällen bindend. In den Situationen mit einer nicht limitierend wirkenden Garantiemenge käme es somit durch die ermöglichten Angebotsreaktionen zu einer Abfederung der Preisschwankungen. Statt des ursprünglich prognostizierten leichten Anstiegs der Preis- und Erlösschwankungen würde sich bei einem erhöhten Kostenniveau in der Milcherzeugung nach Umsetzung der Luxemburger Agrarreform demnach eine Abnahme der relativen Preis- und Erlössstreuungen ergeben. Dies unterstreicht nochmals die Bedeutung der Wirksamkeit von Mengeneingriffen bei einer Politikanalyse unter dem Einfluss von Unsicherheit.

Höhere Produktionskosten hätten ebenso Konsequenzen für die zu erwartenden Folgen einer Liberalisierung. So wäre im Zuge einer vollständigen Öffnung des EU-Milchmarkts nicht - wie beim Ausgangskostenniveau vorhergesagt - mit einer Ausdehnung, sondern mit

einer leichten Einschränkung der europäischen Milcherzeugung zu rechnen. Dies wäre dann mit einem verminderten Rückgang des Preis- und Erlösniveaus verbunden, während sich die tendenziell preisstabilisierende Wirkung einer Liberalisierung am EU-Milchmarkt verstärkt.

Gegenüber einer Ausgangssituation mit fixen Exporterstattungen ergibt sich bei allen Parametervariationen ein preis- und erlösstabilisierender Effekt einer Liberalisierung am EU-Milchmarkt. Im Vergleich zu einer Referenzsituation mit variablen Exporterstattungen könnte es dagegen infolge einer Liberalisierung auch zu einer Destabilisierung des Erzeugerpreises kommen, wenn eine geringe Preiselastizität in Angebot und Nachfrage oder eine hohe Substitutionselastizität vorliegt. Bei ausgeprägten Herkunftspräferenzen wäre - anders als bei den ursprünglichen Ergebnissen - außerdem eine erlösstabilisierende Wirkung einer Liberalisierung gegenüber dem Basisszenario B möglich. In allen anderen Fällen bestätigt sich aber der potenziell destabilisierende Effekt einer Liberalisierung im Vergleich zur Ausgangssituation mit variablen Exporterstattungen auf die Milcherzeugerlöhne in der EU und damit die Bedeutung der konkreten Ausgestaltung der Exportsubventionen für die Beurteilung dieser Politikoption.

Auf die Konsequenzen einer veränderten EU-Milchmarktpolitik für die internationalen Märkte haben die Modellparameter nur einen begrenzten Einfluss. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang einerseits der erwartungsgemäß verstärkte Preis- und Erlösanstieg im „Rest der Welt“ nach einer Liberalisierung samt Quotenabschaffung bei höheren Produktionskosten in der EU und einer damit verbundenen Einschränkung der europäischen Milcherzeugung. Im Gegensatz zum Basiskostenniveau würde eine Liberalisierung in dieser Situation auch einen stärkeren Weltmarktpreisanstieg mit sich bringen als eine Quotenkürzung. Andererseits erhöht sich beispielsweise die Abnahme der relativen Erlössreuung im „Rest der Welt“ als Folge eines liberalisierten EU-Markts bei vorherigem Einsatz variabler Erstattungen unter der Annahme einer geringen Preiselastizität von Angebot und Nachfrage oder schwach ausgeprägter Herkunftspräferenzen von ursprünglich 13% auf jeweils rund 22%. Insgesamt haben die Politikänderungen in der EU aber auch bei alternativen Parameterannahmen einen zumeist eher moderaten Einfluss auf Niveau und Streuung von Angebot, Erzeugerpreis sowie Erlösen auf den internationalen Milchmärkten.

Für das Milchmarktbudget ergeben sich aus den Sensitivitätsanalysen hinsichtlich Milcherzeugungskosten und Produktdifferenzierung keine grundlegend veränderten Ergebnisse. Auch zu den Wohlfahrtswirkungen der untersuchten Politikoptionen ist keine generelle Revision der im Kapitel 5.3 getroffenen Aussagen notwendig. Allerdings würde sich bei einem erhöhten Kostenniveau in der europäischen Milcherzeugung der zusätzliche Wohlfahrtsge-

winn aus einer Liberalisierung gegenüber der Luxemburger Agrarreform deutlich erhöhen. Anders als beim Basiskostenniveau weist der Wohlfahrtseffekt einer Liberalisierung zudem eine geringere relative Streuung im Vergleich zum Wohlfahrtseffekt des Reformszenarios auf. Die Existenz ausgeprägter Herkunftspräferenzen im Konsum lässt andererseits den Vorteil einer Liberalisierung gegenüber dem Reformszenario sehr gering ausfallen, zumal der Wohlfahrtseffekt der Liberalisierung in dieser Situation einen mehr als doppelt so hohen Variationskoeffizient besitzt. Inwieweit mit den Luxemburger Reformbeschlüssen Fortschritte bezüglich der Wohlfahrt - insbesondere im direkten Vergleich zur theoretisch erstbesten Lösung einer Liberalisierung - zu erreichen sind, hängt demnach wesentlich von der tatsächlichen Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeugung und dem Ausmaß der Produktdifferenzierung im Bewusstsein der Konsumenten ab. Bei allen Parametervariationen bestätigte sich dagegen die Aussage, dass eine Liberalisierung des EU-Milchmarkts mit einem geringeren mittleren und zudem unsichereren Wohlfahrtsgewinn verbunden ist, wenn in der Ausgangssituation statt fixer Exporterstattungen eine variable Ausgestaltung dieses Instruments zum Einsatz kommt.

Die präsentierten Sensitivitätsrechnungen offenbaren einen vielfältigen Einfluss der verschiedenen Modellannahmen auf die Verteilungen wesentlicher Markt-, Budget- und Wohlfahrtsgrößen und schärfen damit das Verständnis für die vergleichsweise komplexen Politikeffekte bei Unsicherheit. Die konkreten Wirkungen veränderter Parameterausprägungen auf Niveau und Streuung der verschiedenen Zielgrößen entstehen oft im Wechselspiel mit der spezifischen Formulierung der eingesetzten Politikinstrumente. Die Effekte der untersuchten Parametervariationen werden insbesondere von der Ausgestaltung der Exportsubventionen wesentlich mitbestimmt. Die Sensitivitätsanalysen tragen zu einer Akzentuierung und auch zu einer Eingrenzung der Gültigkeit der Simulationsergebnisse bei. Aber nur in einzelnen Fällen sind die prinzipiellen Politikeffekte auf Niveau und Streuung bestimmter Zielgrößen von den konkreten Modellannahmen abhängig. Insgesamt erweisen sich die mit Hilfe des Milchmarktmodells simulierten Ergebnisse somit als recht aussagekräftig und sollten einige Schlüsse für die zukünftige Politikgestaltung und -bewertung am EU-Milchmarkt erlauben.

## **7 Schlussfolgerungen für die Bewertung und Gestaltung der EU-Milchmarktpolitik**

Nach den Ergebnissen der empirischen Betrachtungen im Rahmen der vorliegenden Studie ist davon auszugehen, dass Unsicherheit für die verschiedenen Akteure auf dem EU-Milchmarkt tatsächlich ein relevantes Phänomen darstellt. Die durchgeführten Modellrechnungen analysieren die sich hieraus für die Bewertung und Gestaltung der gemeinsamen Milchmarktpolitik ergebenden Konsequenzen. Nicht alle Politikinstrumente waren bei den Modellsimulationen zu berücksichtigen. So blieben die staatlichen Lageraktivitäten und Absatzbeihilfen mit ihren spezifischen Wirkungen auf die Preisstreuung auf dem EU-Milchmarkt außerhalb der Betrachtung. Mit Hilfe der Simulationen lässt sich aber offen legen, inwieweit sich generell die von den internationalen Märkten auf den EU-Markt übertragene Unsicherheit infolge von Politikeingriffen verändert und welche Rückwirkungen auf die Weltmarktinstabilität zu erwarten sind.

Zunächst ist festzuhalten, dass die Ausgestaltung der Exportsubventionen erwartungsgemäß einen entscheidenden Einfluss auf die Übertragung von Unsicherheit vom Weltmarkt auf den EU-Markt ausübt. Durch eine variable Ausgestaltung der Exporterstattungen, wie sie von der Marktordnung vorgesehen ist, lässt sich im Vergleich zu festen Erstattungssätzen eine deutliche Reduktion der übertragenen Unsicherheiten erreichen. Mitbestimmt wird das Ausmaß der Transmission von Unsicherheit auch von der Ausprägung von Herkunftspräferenzen. Eine geringe Bereitschaft der Konsumenten zur Substitution zwischen Milchprodukten unterschiedlicher Herkunft bei sich ändernden Preisverhältnissen verringert tendenziell die Schwankungen im Außenhandel und damit die interregionale Übertragung von Unsicherheit. Ohne Bedeutung ist dieser Effekt hingegen bei den EU-Ausfuhren, wenn variable Exporterstattungen Veränderungen in der Preisrelation zwischen den verschiedenen Herkunftsn von vornherein verhindern.

Die Analyse veränderter Preis- und Mengeneingriffe am Milchmarkt bei expliziter Berücksichtigung von Unsicherheit fördert einige interessante Aspekte zu Tage, die einer rein deterministischen Betrachtung verborgen blieben. Beispielsweise könnte eine neue WTO-

Handelsrunde demnach nicht nur zu einem Rückgang des Erzeugerpreis- und Erlösniveaus in der EU, sondern ebenso zu einer erhöhten Streuung dieser Größen führen. Sofern von risikoaversen Landwirten ausgegangen wird und diese zusätzlichen Marktinstabilitäten nicht durch staatliche Eingriffe am Binnenmarkt abzufedern sind, wären die europäischen Milcherzeuger von weiteren Zugeständnissen im Außenschutz somit stärker betroffen als dies eine Analyse der bloßen Niveaueffekte zum Ausdruck bringen würde. Daneben zeigen die Simulationen, dass die Häufigkeit eines Auslösens der Interventionsmechanismen und die Gefahr eines Unterschreitens der Interventionspreise durch billige Importe deutlich zunehmen dürften, was die Funktionsfähigkeit einer unveränderten Marktordnung ernsthaft in Frage stellen würde. Diese Ergebnisse unterstützen klar die in den Diskussionen um die Agenda 2000 und das jüngste Reformpaket vorgebrachte Argumentation einer Anpassung der GAP im Vorfeld einer weiteren multilateralen Handelsliberalisierung.

Potenzielle Streuungseffekte, die bei einer Vernachlässigung von Unsicherheit negiert würden, sind auch bei den drei untersuchten Politikszenerarien festzustellen. So könnte eine Quotenkürzung zwar zu dem erwarteten Anstieg des Preis- und Erlösniveaus am Milchmarkt in der EU führen, gleichzeitig aber mit einer deutlichen Zunahme der Marktunsicherheiten verbunden sein. Die in der öffentlichen Diskussion von einer Quotenkürzung oftmals erhoffte verbesserte Einkommenslage der Milcherzeuger könnte bei Berücksichtigung der Streuungseffekte politischer Aktivitäten demnach deutlich geringer ausfallen, als dies aus deterministischen Analysen hervorgeht. Die Auswirkungen der Luxemburger Reform auf die Marktinstabilitäten in der EU sind nicht so eindeutig zu prognostizieren. Ob letztlich eine Abnahme oder eine Zunahme der Preis- und Erlössstreuungen aus den Beschlüssen resultiert, hängt entscheidend von der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeugung und der damit verbundenen Wirksamkeit der Quotenregelung ab. Die Streuungseffekte einer Liberalisierung samt Quotenabschaffung sind dagegen eng mit der Ausgestaltung der Exportsubventionen in der Ausgangssituation verknüpft. Sind die Erstattungssätze fixiert, so ist eine Abnahme der vom Weltmarkt auf den EU-Markt übertragenen Marktunsicherheiten zu erwarten. Kommen in der Referenzsituation dagegen variable Erstattungssätze zur Anwendung, so ist im Zuge einer vollständigen Öffnung des EU-Milchmarkts unter den Basisannahmen zu den Modellparametern zwar mit einer Erzeugerpreisstabilisierung, gleichzeitig aber mit einer Destabilisierung der Erlöse zu rechnen. Je nach tatsächlicher Ausgestaltung der Exportsubventionen werden also die Verluste für die Milcherzeuger aus dem Rückgang des Erlösniveaus durch eine veränderte relative Erlössstreuung abgemildert oder verstärkt. Diese Streuungseffekte gewinnen

noch an Bedeutung, wenn im Rahmen der Markttöffnung auch die Interventions- und Absatzmaßnahmen am Binnenmarkt wegfallen.

Eine Analyse bei Unsicherheit zeichnet auch ein differenzierteres Bild in der wohlfahrtsökonomischen Bewertung politischer Eingriffe am EU-Milchmarkt. So unterliegen die simulierten Wohlfahrtseffekte zum Teil einer erheblichen Schwankungsbreite. Die verschiedenen Politikoptionen unterscheiden sich sowohl in Vorzeichen und Ausmaß der zu erwartenden Wohlfahrtsentwicklung als auch in deren Streuung. Einen starken Einfluss auf die Verteilung des Wohlfahrtseffekts übt wiederum die Ausgestaltung der Exportsubventionen aus. Eine Liberalisierung verursacht beispielsweise einen geringeren mittleren und zudem unsichereren Wohlfahrtsgewinn, wenn statt fixer Erstattungen variable Exportsubventionen in der Ausgangssituation zur Anwendung kommen. Verschiebungen in der Relation von Niveau und Streuung der Wohlfahrtseffekte verschiedener Politikoptionen können auch durch veränderte Modellannahmen ausgelöst werden. So hängt etwa die Einordnung des aus den Luxemburger Beschlüssen resultierenden Wohlfahrtsgewinns im Vergleich zur wohlfahrtsökonomisch ersten Lösung einer Liberalisierung von der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Milcherzeugung und der Ausprägung von Herkunftspräferenzen im Bewusstsein der Konsumenten ab.

Preis- und Mengeneingriffe auf dem EU-Milchmarkt beeinflussen ebenfalls die Verteilungen von Preisen und Erlösen auf den internationalen Märkten. Auch hier fallen die Ergebnisse vielschichtiger aus als in vergleichbaren Untersuchungen ohne eine Berücksichtigung von Unsicherheit. Eine Quotenkürzung würde unter den betrachteten Politikoptionen beispielsweise den höchsten Preis- und Erlösanstieg für Milcherzeuger in Drittländern hervorrufen. Eine Liberalisierung gegenüber einer Referenzsituation mit variablen Exporterstattungen hätte demgegenüber aber eine umfassendere Preis- und Erlösstabilisierung zur Folge. In diesem Fall gäbe es also keine eindeutig zu bevorzugende Politikoption aus Sicht der internationalen Wettbewerber. Im Gegensatz dazu liefert eine Liberalisierung bei Annahme eines erhöhten Kostenniveaus in der europäischen Milcherzeugung neben dem stabilisierenden Einfluss auch den höchsten Preis- und Erlösanstieg am Weltmarkt. Die erwarteten positiven Effekte einer reformierten Milchmarktpolitik in der EU für die internationalen Milchmärkte halten sich in den Simulationen in Grenzen. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Milchsektoren einzelner Drittländer, die wie beispielsweise Neuseeland in stärkerem Maße vom Außenhandel beeinflusst sind als dies in der Modellregion „Rest der Welt“ zum Ausdruck kommt, auch wesentlich stärker von den beschriebenen Niveau- und Streuungseffekten einer veränderten EU-Politik betroffen sein könnten.

Die Modellrechnungen offenbarten darüber hinaus, dass bei einer Politikanalyse am Milchmarkt unter Ausblendung von Unsicherheit nicht nur Streuungseffekte erkannt werden, sondern auch die Gefahr besteht, das Niveau von Zielgrößen falsch einzuschätzen. Eine Abweichung zwischen den Werten bei hypothetischer Sicherheit und den stochastisch simulierten Mittelwerten ist insbesondere beim Einsatz von Politikinstrumenten zu beobachten, die eine hohe Streuung und Schiefe von Zielgrößenverteilungen verursachen. Nennenswerte Niveauunterschiede zwischen deterministischer und stochastischer Analyse wurden vor allem beim Milchmarktbudget sowie den Wohlfahrtsindikatoränderungen unter dem Einfluss variabler Exporterstattungen in Verbindung mit der WTO-Ausgabenrestriktion oder einer wechselnden Wirksamkeit der Quotenregelung festgestellt.

Durch die Existenz von Unsicherheit wird die Analyse und Bewertung von staatlichen Eingriffen am Milchmarkt komplexer und mitunter weniger eindeutig. Die Ergebnisse zeigen aber, dass sich der methodische Aufwand einer stochastischen Analyse lohnt und im Vergleich zu einer deterministischen Herangehensweise zusätzliche wertvolle Erkenntnisse zur Unterstützung einer rationalen Politikgestaltung generiert werden können. Als ein wesentliches Ergebnis dieser Studie wurde deutlich, dass Preis- und Mengeneingriffe am Milchmarkt nicht nur den Mittelwert der Verteilungen wichtiger Zielgrößen wie Erzeugerpreis, Erlöse, öffentliche Ausgaben oder die Entwicklung der gesellschaftlichen Wohlfahrt beeinflussen, sondern auch deren Varianz und Schiefe. Die durch staatliche Aktivitäten ausgelösten Änderungen von Marktinstabilitäten sind dabei nicht ohne weiteres zu antizipieren. Sie hängen vielmehr vom Wechselspiel einer Reihe von Faktoren ab und sind unter den jeweiligen konkreten Bedingungen zu analysieren. Bleiben etwa potenzielle Streuungseffekte bei der Politikformulierung ausgeklammert, kann es zu unerwarteten, im schlechtesten Fall auch zu unerwünschten Begleiterscheinungen kommen, die zu einer Verfehlung der gesetzten Politikziele führen, zumindest aber kostenträchtige Anpassungsmaßnahmen erforderlich machen könnten. Die politischen Entscheidungsträger sollten sich darüber hinaus bewusst sein, dass nach jahrzehntelanger Marktstützung und -stabilisierung weit reichende Politikänderungen im Milchsektor neben den erwarteten Preis- und Erlösanpassungen eben auch deutlich veränderte Marktinstabilitäten zur Folge haben können, auf die sich insbesondere die Milcherzeuger einstellen müssen. Sollte es zum Beispiel im Zuge einer weiteren Marköffnung zu einer erhöhten Fluktuation der Erzeugerlöhne kommen, könnten entkoppelte Prämienzahlungen nach dem Modell der Luxemburger Reform wenigstens übergangsweise zu einer Einkommensstabilisierung beitragen und damit die Entwicklung von unternehmerischen Anpassungsstrategien an die veränderten Marktrisiken unterstützen.



Die empirisch erfasste und als Grundlage der Simulationsrechnungen dienende Unsicherheit am EU-Milchmarkt stellt kein allgemeingültiges Maß dar. Die Bestimmung des Umfangs und die Kennzeichnung der wesentlichen Quellen der Marktstörungen sind vielmehr eng mit dem gewählten Beobachtungszeitraum und dem subjektiven Verständnis deterministischer Zusammenhänge verknüpft. Insofern liefern die Simulationen auch keine sicheren Verteilungen unsicherer Ereignisse. Sie sind stattdessen als ein Lösungsvorschlag anzusehen, der sich allerdings auf die konkreten Marktverhältnisse in der jüngeren Vergangenheit und eine leicht nachvollziehbare Wahrnehmung von Unsicherheit stützt. Die mit Hilfe der Modellrechnungen ermittelten Ergebnisse geben damit zumindest plausible Anhaltspunkte für die Konsequenzen potenzieller Politikszenarien am EU-Milchmarkt. Zudem besitzen die Resultate nicht zuletzt in der Beschreibung der Wirkungszusammenhänge eine hohe Aussagekraft und erscheinen damit geeignet, die politischen Akteure für die komplexen Effekte staatlicher Preis- und Mengeneingriffe am gemeinsamen Milchmarkt in einem unsicheren Umfeld zu sensibilisieren.



## 8 Literaturverzeichnis

- ABARE (2001): *Trade liberalisation in world dairy markets*. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, Abare Current Issues, Feb. 2001
- ADAMS, F. G.; KLEIN, S. A. (Hrsg.) (1978): *Stabilizing World Commodity Markets. Analysis, Practice and Policy*. Lexington und Toronto: Lexington Books
- AHLHEIM, M.; ROSE, M. (1992): *Messung individueller Wohlfahrt*. Berlin: Springer-Verlag
- ALSTON, J. M.; CARTER, C. A.; GREEN, R.; PICK, D. (1990): *Whither Armington Trade Models?* In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 72, S. 455-467
- ALSTON, J. M.; LARSON, D. M. (1993): *Hicksian vs. Marshallian Welfare Measures: Why Do We Do What We Do?* In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 75, S. 764-769
- ANDERSON, K.; TYERS, R. (1984): *European Community grain and meat policies: effects on international prices, trade and welfare*. In: European Review of Agricultural Economics, Vol. 11, S. 367-394
- ANDROKOVICH, R. A.; STOLLERY, K. R. (1991): *Tax Versus Quota Regulation: A Stochastic Model of the Fishery*. In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 73, No. 2, S. 300-308
- ARMINGTON, P. S. (1969): *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*. In: International Monetary Fund Staff Papers, Vol. 16, S. 159-177
- ARNDT, C. (1996): *An Introduction to Systematic Sensitivity Analysis via Gaussian Quadrature*. Purdue University, Center for Global Trade Analysis, GTAP Technical Paper, No. 2
- BACKHAUS, K.; ERICHSON, B.; PLINKE, W.; WEIBER, R. (2000): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin: Springer-Verlag
- BARRETT, C. B. (1999): *The effects of real exchange rate depreciation on stochastic producer prices in low-income agriculture*. In: Agricultural Economics, Vol. 20, S. 215-230
- BENJAMIN, C.; GOHIN, A.; GUYOMARD, H. (1999): *The Future of EU Dairy Policy*. Paper presented at the Dairy Research Symposium, Kansas City, October 8-9, 1999
- BLEYMÜLLER, J.; GEHLERT, G.; GÜLICHER, H. (2000): *Statistik für Wirtschaftswissenschaftler*. München: Verlag Franz Vahlen
- BLONIGEN, B. A.; WILSON, W. W. (1999): *Explaining Armington: what determines substitutability between home and foreign goods?* In: Canadian Journal of Economics, Vol. 32 (1), S. 1-21

- BOUAMRA-MECHEMACHE, Z.; RÉQUILLART, V. (2000): *Analysis of EU dairy policy reform*. In: European Review of Agricultural Economics, Vol. 27-4, S. 409-430
- BOUAMRA-MECHEMACHE, Z.; BURRELL, A.; COUTURE, S.; DARTIGUES, K.; GUYOMARD, H.; HERRARD, N.; JONGENEEL, R.; RÉQUILLART, V. (2002a): *Study on the impact of future options for the Milk Quota system and the common market organisation for milk and milk products*. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Rennes und Toulouse, University of Wageningen
- BOUAMRA-MECHEMACHE, Z.; BURRELL, A.; GUYOMARD, H.; JONGENEEL, R.; RÉQUILLART, V. (2002b): *The INRA-Wageningen simulation system for the EU dairy sector*. Paper presented at the 10th EAAE-Congress, Zaragoza, August 28-31, 2002
- BOUAMRA-MECHEMACHE, Z.; CHAVAS, J.-P.; COX, T.; RÉQUILLART, V. (2002c): *EU Dairy Policy Reform and Future WTO Negotiations: a Spatial Equilibrium Analysis*. In: Journal of Agricultural Economics, Vol. 53, No. 2, S. 233-257
- BRANDES, W.; ODENING, M. (1992): *Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer
- BROCKMEIER, M. (1999): *Die Relevanz allgemeiner Gleichgewichtsmodelle für die agrarökonomische Forschung*. In: Agrarwirtschaft 48, Nr. 12, S. 438-447
- BURRELL, A. (1989): The Microeconomics of Quota Transfer. In: Burrell, A. (Hrsg.): *Milk Quotas in the European Community*. Wallingford: C A B International, S. 100-118
- CHAVAS, J.-P. (1993): *The Ricardian rent and the allocation of land under uncertainty*. In: European Review of Agricultural Economics, Vol. 20-4, S. 451-469
- CHAVAS, J.-P.; COX, T. L.; JESSE, E. (1998): *Spatial allocation and the shadow pricing of product characteristics*. In: Agricultural Economics, Vol. 18, S. 1-19
- COLMAN, D.; BURTON, M. P.; RIGBY, D. S.; FRANKS, J. R. (1998): *Economic Evaluation of the UK Milk Quota System*. University of Manchester, School of Economic Studies, Centre for Agricultural, Food and Resource Economics
- COLMAN, D.; SOLOMON, A.; GILL, L. (1998): *Supply Response of UK Milk Producers*. University of Manchester, School of Economic Studies, Discussion Papers, No. 9816
- DAVIS, G. C.; KRUSE, N. C. (1993): *Consistent Estimation of Armington Demand Models*. In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 75, S. 719-723
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. (1980): *Economics and consumer behavior*. Cambridge: Cambridge University Press
- DEHN, J. (2000): *Commodity Price Uncertainty in Developing Countries*. In: World Bank Policy Research Working Paper, No. 2426
- EISENFÜHR, F.; WEBER, M. (1999): *Rationales Entscheiden*. Berlin: Springer-Verlag

- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (2002): *Konsolidierte Fassung des Vertrags zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft*. Brüssel (Amtsblatt Nr. C 325 vom 24.12.2002)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION: *Die Landwirtschaft in der Europäischen Union - Statistische und wirtschaftliche Informationen*. Brüssel, verschiedene Jahrgänge
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997): *Lage und Perspektiven Milchsektor*. Brüssel (Arbeitsunterlage)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000): *29. Finanzbericht über den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds (EAGFL) - Abteilung Garantie. Haushaltsjahr 1999*. Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002a): *Bericht über die Milchquoten*. Brüssel (Arbeitsdokument)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002b): *Verordnung (EG) Nr. 1832/2002 der Kommission vom 1. August 2002 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EWG) Nr. 2658/87 des Rates über die zolltarifliche und statistische Nomenklatur sowie den Gemeinsamen Zolllarif*. Brüssel (Amtsblatt Nr. L 290 vom 28.10.2002)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002c): *Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament: Halbzeitbewertung der Gemeinsamen Agrarpolitik*. Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003): *Grundlegende Reform der EU-Agrarpolitik für eine nachhaltige Landwirtschaft in Europa*. Luxemburg (Presseerklärung)
- EUROSTAT: *Landwirtschaft: Statistisches Jahrbuch*. Luxemburg, verschiedene Jahrgänge
- FAOSTAT: *FAO Statistical Databases: Agriculture*. Internet: <http://apps.fao.org>
- FISHER, M. G.; MASTERS, W. A.; SIDIBÉ, M. (2001): *Technical change in Senegal's irrigated rice sector: impact assessment under uncertainty*. In: *Agricultural Economics*, Vol. 24, S. 179-197
- FRANCOIS, J. F.; HALL, H. K. (1997): *Partial Equilibrium Modeling*. In: Francois, J. F.; Reinert, K. A. (Hrsg.): *Applied Methods For Trade Policy Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 122-155
- FUCHS, C. (1993): *Marktanalysen und Simulation preis- und mengenpolitischer Maßnahmen auf ausgewählten Agrarmärkten. Theorie und Anwendung von Fehlerkorrekturmodellen mit Kointegration*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk
- GARDNER, B. L. (1987): *The Economics of Agricultural Policies*. New York: Macmillan Publishing Company
- GEVEL, O. (2002): *The role of transaction costs for the development of the Ukrainian agricultural sector*. Aachen: Shaker Verlag (Berliner Schriften zur Agrar- und Umweltökonomik 3)
- GIEREND, A. (1999): *Integration of Risk and Multiple Objectives in Priority Setting for Agricultural Research - The Case of the National Dairy Research Program in Kenya*. Berlin: Humboldt-Universität, Dissertation

- GO, D. S. (1994): *Revenue Uncertainty and the Choice of Tax Instrument during the Transition in Eastern Europe*. In: World Bank Policy Research Working Paper, No. 1330
- GUYOMARD, H.; DELACHE, X.; IRZ, X.; MAHÉ, L.-P. (1996): *A microeconomic analysis of milk quota transfer: Application to French producers*. In: Journal of Agricultural Economics, Vol. 47, No. 2, S. 206-223
- HALEY, S. L. (1988): *Joint Products in the SWOPSIM Modeling Framework*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Staff Report No. AGES 881024. Washington, D.C.
- HAN, D. B.; JANSEN, D. W.; PENSON, J. B. (1990): *Variance of Agricultural Prices, Industrial Prices and Money*. In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 72, No. 4, S. 1066-1073
- HARTMANN, M. (1991): *Wohlfahrtsmessung auf interdependenten und verzerrten Märkten. Die Europäische Agrarpolitik aus Sicht der Entwicklungsländer*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk
- HARTMANN, M.; SCHMITZ, P. M. (1988): Allokations- und Verteilungswirkungen von Quotenregelungen. In: Henrichsmeyer, W.; Langbehn, C. (Hrsg.): *Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Konzepte*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 24), S. 137-153
- HENRICHSMEYER, W.; WITZKE, H. P. (1994): Agrarpolitik. Band 2: *Bewertung und Willensbildung*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer (UTB für Wissenschaft 1718)
- HERRMANN, R.; BURGER, K.; SMIT, H. P. (1993): *International commodity policy. A quantitative analysis*. London und New York: Routledge
- HERRMANN, R.; KIRSCHKE, D. (1987): *The Analysis of Price Uncertainty: Theoretical Issues and Empirical Measurement on the World Coffee Market*. In: Asian Economies, No. 62, S. 24-44
- HERRMANN, R.; SCHENCK, P.; WIEBELT, M. (1990): *On the Measurement of Agricultural Protection: How Price Uncertainty and Limited Substitution Matter*. Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Working Paper, No. 414
- HERRMANN, R.; SCHMITZ, P. M. (1984): *Stabilizing producers' revenue by fixing agricultural prices within the EC?* In: European Review of Agricultural Economics, Vol. 11, S. 395-414
- HERRMANN, R.; THOMPSON, S. R. (2000): Agrarmarkliberalisierung, Instabilitäten der heimischen Agrarpreise und die Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft. In: von Alvensleben, R.; Koester, U.; Langbehn, C. (Hrsg.): *Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Land- und Ernährungswirtschaft*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 36), S. 11-20
- HERTEL, T. W. (2000): *GTAP: A Tool for Analyzing Agricultural Trade*. In: Agrarwirtschaft 49, Nr. 3/4, S. 151-156

- HILLENBRAND, O. (2002): Europa-ABC. In: Weidenfeld, W.; Wessels, W. (Hrsg.): *Europa von A bis Z. Taschenbuch der europäischen Integration*. Bonn: Europa Union Verlag, S. 384-427
- HORAN, R. D.; CLAASSEN, R.; COOPER, J. (2000): *Environmental Risk and Agri-Environmental Policy Design*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association, Tampa, Florida, July 30-August 2, 2000
- HUFF, K. M.; HANSLOW, K.; HERTEL, T. W.; TSIGAS, M. E. (1997): GTAP behavioral parameters. In: Hertel, T. W. (Hrsg.): *Global Trade Analysis: Modeling and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 124-148
- HÜLSEMEYER, F. (1996): *Zur Fortentwicklung der europäischen Milchmarktpolitik*. In: *Agrarwirtschaft* 45, Nr. 4/5, S. 165-166
- ISERMEYER, F. (1988): *Produktionsstrukturen, Produktionskosten und Wettbewerbsstellung der Milcherzeugung in Nordamerika, Neuseeland und der EG*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk
- ISERMEYER, F. (2003): *Umsetzung des Luxemburger Beschlusses zur EU-Agrarreform in Deutschland - eine erste Einschätzung*. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Braunschweig, Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume, Arbeitsbericht 3/2003
- JECHLITSCHKA, K.; LOTZE, H. (1997): *Theorie und Anwendung eines Mehr-Markt-Modells zur sektoralen Analyse von Agrarpolitiken*. In: *Zeitschrift für Agrarinformatik*, Nr. 2/97, S. 26-31
- JHA, S.; SRINIVASAN, P. V. (1999): *Grain price stabilization in India: Evaluation of policy alternatives*. In: *Agricultural Economics*, Vol. 21, S. 93-108
- KAPUSCINSKI, C. A.; WARR, P. G. (1999): *Estimation of Armington elasticities: an application to the Philippines*. In: *Economic Modelling*, Vol. 16, S. 257-278
- KIRSCHKE, D. (1986): *Budget costs of the EC's agricultural price policy under uncertainty*. In: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 13, S. 57-74
- KIRSCHKE, D. (1987): *Agrarmarktpolitik bei Unsicherheit. Grundlagen für die theoretische Analyse und Anwendung auf das EG-System der Agrarpreisfixierung*. Berlin: Duncker & Humblot (Volkswirtschaftliche Schriften 369)
- KIRSCHKE, D. (1992): *The Grain Economy in Eastern Europe and the Soviet Union: Future Impacts on the World Market*. In: Becker, T.; Gray, R.; Schmitz, A. (Hrsg.): *Improving Agricultural Trade Performance under the GATT*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk, S. 28-43
- KIRSCHKE, D.; JECHLITSCHKA, K. (2002): *Angewandte Mikroökonomie und Wirtschaftspolitik mit Excel*. München: Verlag Franz Vahlen
- KIRSCHKE, D.; SCHMITZ, P. M. (1983): *World Price Effects of Protective Trade Policies under Uncertainty*. Universität Kiel, Institut für Agrarpolitik und Marktlehre, Diskussionsbeiträge, No. 51
- KLEINHANß, W.; MANEGOLD, D.; BERTELSMEIER, M.; DEEKEN, E.; GIFFHORN, E.; JÄGERSBERG, P.; OFFERMANN, F.; OSTERBURG, B.; SALAMON, P. (2001): *Mögliche Auswirkungen eines Aus-*

*stiegs aus der Milchquotenregelung für die deutsche Landwirtschaft.* Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Braunschweig, Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume, Arbeitsbericht 5/2001

- KURZWEIL, M.; SALAMON, P. (2003): *Der Markt für Milch.* In: *Agrarwirtschaft* 52, Nr. 1, S. 47-57, weitere Jahrgänge
- LEETMAA, S. (1997): *EU export subsidy commitments not yet binding, but future uncertain.* In: *International Agriculture and Trade Reports: Europe.* Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, WRS-97-5. Washington, D.C., S. 13-16
- LIPS, M. (2002): *Die Auswirkungen der Neuen Agrarhandelsrunde der Welthandelsorganisation auf die Schweiz. Eine Anwendung des allgemeinen Gleichgewichtsmodells GTAP.* Aachen: Shaker Verlag
- LUCKE, B. (1992): *Price Stabilization on World Agricultural Markets. An Application to the World Market for Sugar.* Berlin und Heidelberg: Springer-Verlag (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 393)
- MCKENNA, C. J. (1986): *The Economics of Uncertainty.* Brighton: Wheatsheaf Books
- MEILKE, K.; LARIVIÈRE, S. (1999): *The problems and pitfalls in modeling international dairy trade liberalization.* International Agricultural Trade Research Consortium, Working Paper 99-3
- MEYER, J.; ROBISON, L. J. (1991): *The Aggregate Effects of Risk in the Agricultural Sector.* In: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No. 1, S. 18-24
- MORGAN, M. G.; HENRION, M. (1990): *Uncertainty. A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis.* Cambridge: Cambridge University Press
- NEWBERY, D. M. G.; STIGLITZ, J. E. (1981): *The Theory of Commodity Price Stabilization. A Study in the Economics of Risk.* Oxford: Oxford University Press
- OECD (2002): *OECD Agricultural Outlook 2002-2007.* Paris
- OSKAM, A. (1989): *Principles of the EC dairy model.* In: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 16, S. 463-497
- PALISADE (1997): *@RISK: Advanced Risk Analysis for Spreadsheets. Guide to Using.* Newfield: Palisade Corporation
- PICK, D. H. (1990): *Exchange Rate Risk and U.S. Agricultural Trade Flows.* In: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 72, No. 3, S. 694-700
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1968): *Verordnung (EWG) Nr. 804/68 des Rates vom 27. Juni 1968 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse.* Brüssel (Amtsblatt Nr. L 148 vom 28.06.1968)



- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1984): *Verordnung (EWG) Nr. 856/84 des Rates vom 31. März 1984 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 804/68 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse*. Brüssel (Amtsblatt Nr. L 090 vom 01.04.1984)
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999a): *Verordnung (EG) Nr. 1255/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse*. Brüssel (Amtsblatt Nr. L 160 vom 26.06.1999)
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999b): *Verordnung (EG) Nr. 1256/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3950/92 über die Erhebung einer Zusatzabgabe im Milchsektor*. Brüssel (Amtsblatt Nr. L 160 vom 26.06.1999)
- RONINGEN, V. O. (1997): Multi-Market, Multi-Region Partial Equilibrium Modeling. In: Francois, J. F.; Reinert, K. A. (Hrsg.): *Applied Methods For Trade Policy Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 231-257
- ROOSEN, J.; HENNESSY, D. A. (2001): *Capturing Experts' Uncertainty in Welfare Analysis: An Application to Organophosphate Use Regulation in U.S. Apple Production*. In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 83, S. 166-182
- ROTH, T. (2003): *Ein empirisches Handelsmodell mit Produktdifferenzierung für die baltischen Milchmärkte. Analyse der Markt- und Preispolitik im Kontext der EU-Integration*. Aachen: Shaker Verlag (Berliner Schriften zur Agrar- und Umweltökonomik 4)
- SADOULET, E.; DE JANVRY, A (1995): *Quantitative Development Policy Analysis*. Baltimore und London: The Johns Hopkins University Press
- SALAMON, P. (1988): *Die Märkte für Milch und Fette*. In: Agrarwirtschaft 37, Nr. 12, S. 404-420
- SALAMON, P. (1998): *Überlegungen zur Neugestaltung der Milchmarktpolitik der EU*. In: Agrarwirtschaft 47, Nr. 8/9, S. 313-320
- SALAMON, P. (2000): *Die Märkte für Milch und Fette*. In: Agrarwirtschaft 49, Nr. 1, S. 35-52
- SALAMON, P.; BERTELSMEIER, M.; JÄGERSBERG, P.; VON LEDEBUR, O. (2002): *Modelling the Phasing Out of Milk-Quotas in Europe – An Overview*. Paper presented at the 10th EAAE-Congress, Zaragoza, August 28-31, 2002
- SALAMON, P.; HEROK, C. A. (2002): Was bringen mögliche Ergebnisse der WTO-Verhandlungen und der Osterweiterung für den Milchmarkt? In: Brockmeier, M.; Isermeyer, F.; von Cramon-Taubadel, S. (Hrsg.): *Liberalisierung des Weltagrarhandels – Strategien und Konsequenzen*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 37), S. 73-82
- SCHMITZ, K. (2002): Simulationsmodell für die Weltagrarmärkte – Modellbeschreibung. In: Schmitz, P. M.: *Nutzen-Kosten-Analyse Pflanzenschutz*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk, S. 117-137
- SCHMITZ, P. M. (1984): *Handelsbeschränkungen und Instabilität auf Weltagrarmärkten*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (Weltwirtschaftliche Studien 21)

- SEEL, B. (1991): *Ökonomik des privaten Haushalts*. Stuttgart: Ulmer
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2002): *Statistisches Jahrbuch 2002 - Für das Ausland*. Wiesbaden
- SULLIVAN, J.; RONINGEN, V.; LEETMAA, S.; GRAY, D. (1992): *A 1989 Global Database for the Static World Policy Simulation (SWOPSIM) Modeling Framework*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Staff Report No. AGES 9215. Washington, D.C.
- SUMNER, D. A. (2000): *Agricultural trade policy and food security*. In: Quarterly Journal of International Agriculture, Vol. 39, No. 4, S. 395-409
- TANGERMANN, S. (2001): *Die Millenniums-Runde der WTO-Verhandlungen und die Zukunft der EU-Agrarpolitik*. In: Agrarwirtschaft 50, Nr. 3, S. 158-162
- THOMPSON, S. R.; GOHOUT, W. (2000): *CAP Reform, Wheat Price Instability and Producer Welfare*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association, Tampa, Florida, July 30-August 2, 2000
- TURNOVSKY, S. J. (1976): *The Distribution of Welfare Gains from Price Stabilization: The Case of Multiplicative Disturbances*. In: International Economic Review, Vol. 17, No. 1, S. 133-148
- TYERS, R. (1984): *Optimal commodity stabilization in an open economy and its domestic distributional impacts and Commodity stabilization through trade and government revenue under uncertainty*. Australien National University, Development Studies Centre, Working Paper, No. 42
- TYERS, R.; ANDERSON, K. (1988): *Liberalising OECD Agricultural Policies in the Uruguay Round: Effects on Trade and Welfare*. In: Journal of Agricultural Economics, Vol. 39-2, S. 197-216
- VARIAN, H. R. (1992): *Microeconomic Analysis*. New York: W.W. Norton & Company
- VELDER, F.-K. (1993): *Auswirkungen der Milch-Garantiemengen-Regelung auf die Entwicklung der Agrarstruktur*. Bonn (Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V. 298)
- VOSE, D. (1996): *Quantitative Risk Analysis: A Guide to Monte Carlo Simulation Modelling*. Chichester: John Wiley & Sons
- WAHL, O.; WEBER, G.; FROHBERG, K. (2000): *Documentation of the Central and Eastern European Countries Agricultural Simulation Model (CEEC-ASIM Version 1.0)*. Halle (Saale): Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, Discussion Paper No. 27
- WEITZMAN, M. L. (1974): *Prices vs. Quantities*. In: Review of Economic Studies, Vol. 41, S. 477-491
- WESTHOFF, P.; YOUNG, R. (2001): The Status of FAPRI's EU Modeling Effort. In: Heckelei, T.; Witzke, H. P.; Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): *Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk, S. 256-263
- WILLIAMS, R. E. (1997): *The political economy of the common market in milk and dairy products in the European Union*. In: FAO Economic and Social Development Paper, No. 142

- WINSTON, W. L. (1999): *Financial Models Using Simulation and Optimization*. Newfield: Palisade Corporation
- WITZKE, H. P. (2002): Umfassende oder eng fokussierte Liberalisierung? Schlussfolgerungen aus Simulationsrechnungen. In: Brockmeier, M.; Isermeyer, F.; von Cramon-Taubadel, S. (Hrsg.): *Liberalisierung des Weltagrarhandels – Strategien und Konsequenzen*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 37), S. 61-71
- ZHU, Y.; COX, T.; CHAVAS, J.-P. (1998): *A Spatial Equilibrium Analysis of Trade Liberalization and the U.S. Dairy Sector*. University of Wisconsin-Madison, Department of Agricultural and Applied Economics, Final Report on NRI Project #94-37400-0966
- ZMP: *ZMP-Marktbilanz Milch. Deutschland – Europäische Union – Weltmarkt*. Bonn, verschiedene Jahrgänge



## **9 Anhang**

### **9.1 Unsicherheit auf dem EU-Milchmarkt**









## 9.2 Datengrundlage für das Milchmarktmodell

Um das Marktmodell in der Referenzsituation zu schließen, sind einige Anpassungen an der Datenbasis notwendig. Die Produktionsmengen innerhalb der EU für Rohmilch, Butter, Käse, Vollmilchpulver und Magermilchpulver können direkt aus den Statistiken übernommen werden. Für den „Rest der Welt“ lassen sich diese jeweils als Differenz aus den weltweiten und den EU-Daten bilden. Die Handelsmengen ergeben sich bei den ersten vier Produktgruppen ebenfalls direkt aus den EU-Handelsdaten. Die Nachfrage nach inländischen Milchprodukten ist dann leicht aus den Angebotsmengen abzüglich der Exporte zu ermitteln. Die Produktions- und Handelsmengen der residualen Produktgruppe „andere Milchprodukte“ sind jedoch unbekannt. Ausgangspunkt bei der Bestimmung der gesuchten Angebots- und Handelsmengen bei dieser Produktgruppe ist der Gedanke, dass in der Referenzsituation die gesamte durch die Rohmilch bereitgestellte Menge an Inhaltsstoffen im Verarbeitungsprozess verbraucht wird. Die Angebotsmenge von AMP ( $A_{ig}$ ) kann dann durch Umstellung der Modellgleichung (4.8) ermittelt werden. Die so erhaltene Gleichung (A.1) bestimmt also die Angebotsmenge von AMP bei vollständigem Verbrauch der durch die Rohmilch gelieferten Fettmenge. Anschließend ist mit Hilfe von Gleichung (A.2), die sich durch Umstellung von Modellgleichung (4.9) ergibt, der spezifische Eiweißgehalt von AMP so zu ermitteln, dass die Eiweißbilanz ausgeglichen ist. Die Abweichung vom vorgegebenen Eiweißgehalt für die Produktgruppe AMP, der die Inhaltsstoffkoeffizienten von Frischmilch zu Grunde liegen, fällt vergleichsweise gering aus. Möglich wäre genauso die entgegengesetzte Vorgehensweise mit Anpassung des Fettgehalts.

$$A_{ig} = \frac{A_{mg} \cdot f_{mg} - \sum_j A_{jg} \cdot f_{jg}}{f_{ig}}; \quad i \neq j \quad (\text{A.1})$$

$$e_{ig} = \frac{A_{mg} \cdot e_{mg} - \sum_j A_{jg} \cdot e_{jg}}{A_{ig}}; \quad i \neq j \quad (\text{A.2})$$

wobei

$$A_{ig} = \sum_k N_{igk} \quad \text{und} \quad A_{jg} = \sum_k N_{jgk} \quad (\text{A.3})$$

mit

$A_{ig}$  - Angebot an „anderen Milchprodukten“  $i$  in Region  $g$

$e_{ig}$  - Eiweißanteil in „anderen Milchprodukten“  $i$  in Region  $g$

- $f_{ig}$  - Fettanteil in „anderen Milchprodukten“  $i$  in Region  $g$   
 $N_{igk}$  - Nachfrage in Region  $k$  nach den in Region  $g$  hergestellten „anderen Milchprodukten“  $i$   
 $m$  - Rohmilch  
 $j$  - Butter, Käse, MMP oder VMP

Für beide Regionen sollen die gleichen Inhaltsstoffkoeffizienten gelten. Dies ergibt sich aus der Annahme physisch identischer Produkte, die nur aufgrund ihrer Herkunft und den damit verknüpften Qualitätseigenschaften vom Konsumenten differenziert werden. Somit werden die Inhaltsstoffkoeffizienten der EU-Produkte vereinfachend auf den „Rest der Welt“ übertragen. Dies bedeutet aber gleichzeitig, dass bei den AMP im „Rest der Welt“ keine Anpassung des Eiweißgehalts möglich ist. Deshalb erfolgt der Ausgleich der Eiweißbilanz nach Bestimmung des AMP-Angebots durch eine Neuberechnung des Eiweißgehalts der Rohmilch in dieser Modellregion. Auch hier ist die notwendige Änderung gegenüber dem Ausgangswert vergleichsweise gering.

$$e_{mg} = \frac{\sum_i A_{ig} \cdot e_{ig}}{A_{mg}} \quad (\text{A.4})$$

Schließlich sind noch die Handelsmengen der AMP zu ermitteln. Diese ergeben sich jeweils aus der Differenz der gesamten Fetteinfuhr<sup>173</sup> und der Fettmenge, die im Rahmen der vier klar definierten Produktgruppen importiert wird, dividiert durch den Fettgehalt der AMP. Die Einfuhrdaten im „Rest der Welt“ entsprechen dabei den Exportdaten der EU.

$$N_{igk} = \frac{F_{gk} - \sum_j N_{jgk} \cdot f_{jg}}{f_{ig}}; \quad i \neq j, \quad g \neq k \quad (\text{A.5})$$

mit

- $F_{gk}$  - Gesamteinfuhr von MilCHFett in Region  $k$  aus Region  $g$

Neben Anpassungen bei den Mengendaten sind zur Modellschließung in der Ausgangssituation auch die Schattenpreise für Fett und Eiweiß zu berechnen, die keiner Statistik entnommen werden können. Dies ist auf der Grundlage der Marktpreise und Herstellungskosten für die Milchprodukte Butter und MMP möglich, die jeweils einen der beiden Milchinhaltsstoffe repräsentieren. Die Herstellungskosten für Butter und MMP entsprechen den von der Europäischen Kommission im Rahmen der Festlegung der institutionellen Preise für 1994/95

<sup>173</sup> Die jeweilige gesamte Fetteinfuhr in den beiden Modellregionen entspricht dabei den Werten der Einfuhr bzw. Ausfuhr von MilCHFett in der MilCHFettbilanz der EU der ZMP.

verwendeten Werten in Höhe von 255,7 €/t bei Butter und 240,0 €/t bei MMP<sup>174</sup>. Zur Berechnung der Schattenpreise wird ein Gleichungssystem bestehend aus jeweils einer Gleichung (4.7) für Butter und MMP gelöst. Mittels Gleichung (4.6) lässt sich dann leicht der zugehörige Preis für Rohmilch ermitteln. Der Vergleich eines auf diese Weise kalkulierten EU-Preises für Rohmilch mit einem standardisierten Fettgehalt von 3,7% mit dem in der Statistik ausgewiesenen Erzeugerpreis für das Jahr 2000 zeigt eine gewisse Abweichung. Der höhere berechnete Wert könnte etwa mit einer nicht vollständigen Substituierbarkeit der Inhaltsstoffe zwischen den verschiedenen Produkten in der Verarbeitung, Gewinnmargen der Molkereien oder auch einer verzögerten vertikalen Preistransmission im Milchsektor erklärt werden. Um den berechneten an den beobachteten Milchpreis anzupassen wird mit Gleichung (A.6) ein Korrekturfaktor ermittelt<sup>175</sup>.

$$K = \frac{P_m}{P'_m} \quad (\text{A.6})$$

mit

$K$  - Korrekturfaktor

$P_m$  - Tatsächlicher Marktpreis für Rohmilch  $m$

$P'_m$  - Berechneter Marktpreis für Rohmilch  $m$

Mit Hilfe dieses Korrekturfaktors werden dann die Schattenpreise für Fett und Eiweiß angepasst. In der konkreten Anwendung für das Jahr 2000 erfolgte eine Verringerung der Schattenpreise um ca. 15%. Um trotz dieser Anpassung bei gegebenen Produktpreisen eine Modellschließung zu gewährleisten, erhöhen sich entsprechend die Kosten der Milchprodukt-herstellung. Die auf diese Weise ermittelten Kosten, die den weiteren Simulationen zu Grunde liegen, finden sich in Tabelle A.4. Die korrigierten Schattenpreise, der Rohmilchpreis bei einem standardisierten Fettgehalt von 3,7% und der in die Modellberechnungen eingehende Rohmilchpreis bei tatsächlichem Fettgehalt (4,1%) sind in der Tabelle A.6 zusammengefasst. Ausgehend von den Weltmarktpreisen für Butter und MMP werden die korrigierten Verarbeitungskosten dieser beiden Produkte für den „Rest der Welt“ übernommen, um anschließend, wie zuvor für die EU, auch für diese Region mittels Gleichungen (4.7) die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe zu bestimmen und anschließend mit Gleichung (4.6) den Preis für Rohmilch abzuleiten.

---

<sup>174</sup> WILLIAMS (1997, S. 61)

<sup>175</sup> Vgl. zu dieser Vorgehensweise OSKAM (1989, S. 471).

**Tabelle A.3: An die Molkereien angelieferte Kuhmilch sowie Angebots- und Nachfragemengen von Milchprodukten in den Modellregionen in der Referenzsituation (2000)**

	EU			„Rest der Welt“		
	Angebot	Nachfrage		Angebot	Nachfrage	
		Inland	Import		Inland	Import
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t
Rohmilch	114.969,00	—	—	202.282,42	—	—
Butter	1.839,00	1.655,00	104,00	3.621,80	3.517,80	184,00
Käse	6.933,00	6.475,00	149,00	9.634,18	9.485,18	458,00
MMP	1.104,00	747,00	78,00	2.322,90	2.244,90	357,00
VMP	873,30	298,10	7,60	1.722,39	1.714,79	575,20
AMP	35.367,51	34.788,93	96,21	68.818,78	68.722,57	578,58

Quelle: FAOSTAT, ZMP, eigene Berechnungen (vgl. Abschnitte 4.4.1 und 9.2)

**Tabelle A.4: Milchproduktpreise, Instrumente der EU-Handelspolitik und Verarbeitungskosten in der Referenzsituation (2000)**

	Preise		EU-Handelspolitik		Verarbeitung
	EU	„Rest der Welt“	Zollsatz	Erstattung	Kosten
	€/t	€/t	€/t	€/t	€/t
Butter	3.267,57	1.534,21	1.896,00	1.733,36	697,16
Käse <sup>1</sup>	3.467,00	2.640,95	1.671,00	746,72	1.502,27
MMP	2.514,19	1.992,20	1.188,00	521,99	573,34
VMP	2.821,30	1.886,72	1.304,00	934,58	581,77
AMP <sup>2</sup>	511,73	370,71	218,00	141,02	157,73

<sup>1</sup>EU-Preis und Zollsatz für Cheddar, <sup>2</sup>EU-Preis und Zollsatz für Konsummilch

Quelle: EUROSTAT, KURZWEIL und SALAMON (2003), EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002b), ZMP, eigene Berechnungen (vgl. Abschnitte 4.4.1 und 9.2)

**Tabelle A.5: Ausgangswerte für die Anteile von Fett und Eiweiß in Milch und Milchprodukten**

	Fett	Eiweiß
Rohmilch <sup>1</sup>	0,041	0,033
Butter <sup>3</sup>	0,819	0,008
Käse <sup>3</sup>	0,239	0,228
MMP <sup>2</sup>	0,008	0,356
VMP <sup>2</sup>	0,267	0,263
AMP <sup>3</sup>	0,037	0,033

Quelle: <sup>1</sup>ZMP, <sup>2</sup>ZHU, COX und CHAVAS (1998, S. 55), <sup>3</sup>eigene Berechnungen auf der Grundlage von FAOSTAT

**Tabelle A.6: Preise und Quotenrente für Rohmilch sowie Schattenpreise für die Milchinhaltsstoffe in den Modellregionen in der Referenzsituation (2000)**

	EU	„Rest der Welt“
	€/t	€/t
Erzeugerpreis Rohmilch (3,7% Fett)	291,80	—
Erzeugerpreis Rohmilch (4,1% Fett)	304,14	169,08
Schattenpreis Rohmilch	189,17	—
Quotenrente	114,97	—
Schattenpreis Fett	3.085,89	983,32
Schattenpreis Eiweiß	5.382,48	3.963,48

*Quelle:* BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2002a), ZMP, eigene Berechnungen (vgl. Abschnitte 4.4.1 und 9.2)

**Tabelle A.7: Ausgangswerte für die Preis- und Einkommenselastizitäten der Nachfrage in den Modellregionen**

	EU						„Rest der Welt“					
	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP	$\gamma$	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP	$\gamma$
Butter	-0,43	—	0,01	0,01	—	0,18	-0,64	—	—	—	—	0,75
Käse	—	-0,40	0,02	0,02	—	0,35	0,01	-0,41	—	—	—	0,65
MMP	0,03	0,20	-0,40	—	—	0,33	0,01	—	-0,32	—	—	0,82
VMP	0,03	0,20	—	-0,40	—	0,33	0,01	—	—	-0,32	—	0,82
AMP	0,02	0,04	0,01	0,01	-0,12	0,05	0,01	0,01	—	—	-0,12	0,73

-  $\gamma$  - Einkommenselastizität

Quelle: SULLIVAN et al. (1992, S. 52f., 184f.)

**Tabelle A.8: Mikroökonomisch angepasste Preis- und Einkommenselastizitäten der Nachfrage in den Modellregionen**

	EU						„Rest der Welt“					
	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP	$\gamma$	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP	$\gamma$
Butter	-0,43	0,00	0,01	0,00	0,01	0,18	-0,64	0,00	0,01	0,00	0,00	0,75
Käse	0,00	-0,40	0,02	0,01	0,02	0,35	0,00	-0,41	0,00	0,00	0,01	0,65
MMP	0,03	0,20	-0,40	0,00	0,00	0,33	0,01	0,00	-0,32	0,00	0,00	0,82
VMP	0,03	0,20	0,00	-0,40	0,00	0,33	0,01	0,00	0,00	-0,32	0,00	0,82
AMP	0,00	0,03	0,00	0,00	-0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,73

-  $\gamma$  - Einkommenselastizität

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Werte in Tabelle A.7 und den Gleichungen (4.27) bis (4.32)

**Tabelle A.9: Entwicklung von Rohmilchangebot und Milchproduktnachfrage außerhalb der EU (15) (Modellregion „Rest der Welt“) sowie der Weltmarktpreise von 1986 bis 2000**

		Jahr														
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Rohmilchangebot<sup>1</sup></b>																
Kuhmilcherzeugung	Mio. t	311,9	315,5	323,1	327,0	330,2	322,8	314,4	314,2	314,6	315,0	316,2	317,0	322,1	326,0	331,7
<b>Milchproduktnachfrage<sup>2</sup></b>																
Butter	Mio. t	4,71	4,90	5,06	4,95	4,78	4,56	4,35	4,21	3,80	3,70	3,61	3,67	3,62	3,63	3,68
Käse	Mio. t	8,66	8,94	9,14	9,26	9,35	8,94	8,39	8,51	8,74	8,67	8,90	9,12	9,29	9,48	9,98
Magermilchpulver	Mio. t	2,68	2,61	2,83	2,67	2,72	2,48	2,52	2,41	2,36	2,60	2,31	2,43	2,26	2,47	2,60
Vollmilchpulver	Mio. t	1,79	1,80	1,85	1,90	1,78	1,95	1,90	1,98	2,03	2,04	1,98	2,11	2,18	2,20	2,29
Vollmilch	Mio. t	150,3	150,1	153,2	154,7	156,5	154,3	160,7	162,3	171,8	180,8	191,6	192,8	195,6	198,2	200,7
<b>Weltmarktpreise für Milchprodukte</b>																
Butter	\$/t	1.000	1.031	1.370	1.875	1.425	1.600	1.608	1.404	1.294	2.246	1.877	1.911	1.889	1.444	1.417
Käse <sup>3</sup>	\$/t	1.199	1.194	1.850	2.125	1.775	1.825	1.983	1.806	1.864	2.249	2.426	2.425	2.225	1.910	1.854
Magermilchpulver	\$/t	768	931	1.730	1.888	1.500	1.525	1.705	1.526	1.489	2.077	1.836	1.678	1.414	1.295	1.840
Vollmilchpulver	\$/t	984	1.032	1.750	1.912	1.450	1.525	1.712	1.523	1.544	2.140	1.935	1.897	1.656	1.496	1.822

<sup>1</sup>Ohne die indische Milcherzeugung

<sup>2</sup>Nachfrage ergibt sich aus der Produktherstellung im „Rest der Welt“ (ohne indische Werte) und dem EU-Außenhandel; bei Vollmilch entspricht die Nachfrage dem Nahrungsverbrauch

<sup>3</sup>Preis für Cheddar

*Quelle:* FAOSTAT, KURZWEIL und SALAMON (2003 und weitere Jahrgänge), eigene Berechnungen

**Tabelle A.10: Ausprägungen, Mittelwert und Streuung der stochastischen Variablen in Rohmilchangebot und Milchproduktnachfrage in der Modellregion „Rest der Welt“ auf der Basis der Marktentwicklung von 1986 bis 2000**

	Jahr														Mittelwert	Streuung	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		VK (%)
<b>Erzeugung</b>																	
Kuhmilch	1,110	1,102	0,964	0,926	1,015	0,975	0,983	1,021	1,027	0,913	0,944	0,954	1,002	1,070	1,038	1,003	6,01
<b>Nachfrage nach Milchprodukten</b>																	
Butter	0,803	0,860	1,069	1,290	1,061	1,103	1,065	0,956	0,829	1,156	1,018	1,058	1,050	0,898	0,908	1,008	13,13
Käse	0,911	0,911	1,077	1,121	1,022	0,959	1,035	0,981	0,991	1,028	1,057	1,051	1,004	0,936	0,943	1,002	6,21
MMP	0,798	0,834	1,111	1,086	1,037	0,961	1,019	0,951	0,933	1,149	0,993	1,023	0,910	0,976	1,160	0,996	10,57
VMP	0,926	0,924	1,093	1,122	0,943	1,023	1,007	0,985	0,992	1,077	0,985	1,016	0,984	0,936	1,012	1,002	5,95
Vollmilch	1,003	0,982	1,029	1,030	0,987	0,953	0,975	0,947	0,974	1,040	1,062	1,038	1,013	0,982	0,985	1,000	3,39

- VK - Variationskoeffizient

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Tabelle A.9 sowie Gleichungen (4.35) und (4.36) (vgl. Abschnitt 4.4.3)



**Tabelle A.11: Korrelationen zwischen den Weltmarktpreisen für Milchprodukte**

	Butter	Käse <sup>1</sup>	MMP	VMP
Butter	1	0,882**	0,635*	0,834**
Käse <sup>1</sup>		1	0,649**	0,865**
MMP			1	0,832**
VMP				1

<sup>1</sup>Preis für Cheddar

- Die Schätzungen beruhen auf die um Trends bereinigten Zeitreihen

- Die Korrelation ist bei \*\*1%iger bzw. \*5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig) signifikant

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Tabelle A.9**Tabelle A.12: Korrelationen in der Nachfrage nach Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP
Butter	1	0,289	0,514*	0,174	-0,445
Käse		1	0,489	0,148	0,229
MMP			1	0,175	0,052
VMP				1	-0,146
Vollmilch					1

- Die Schätzungen beruhen auf die um Trends und Strukturbrüche bereinigten Zeitreihen

- Die Korrelation ist bei \*\*1%iger bzw. \*5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig) signifikant

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Tabelle A.9**Tabelle A.13: Korrelationen zwischen den stochastischen Variablen in Angebot und Nachfrage im „Rest der Welt“**

	Angebot	Nachfrage				
	Kuhmilch	Butter	Käse	MMP	VMP	AMP
<b>Angebot</b>						
Kuhmilch	1	-0,864**	-0,862**	-0,682**	-0,818**	-0,548*
<b>Nachfrage</b>						
Butter		1	0,800**	0,599*	0,774**	0,406
Käse			1	0,583*	0,753**	0,603*
MMP				1	0,725**	0,333
VMP					1	0,406
Vollmilch						1

- Die Korrelation ist bei \*\*1%iger bzw. \*5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit (2-seitig) signifikant

*Quelle:* Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Tabelle A.10



### **9.3 Simulationsergebnisse I: Preis- und Mengeneingriffe im EU-Milchsektor**

## Basisszenario A

**Tabelle A.14: Ergebnisse des Basisszenarios A für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot				Nachfrage nach EU-Produkten					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00					
Butter	1.826,63	11,36	1.794,78	1.869,80	0,26	1.618,26	34,16	1.475,01	1.733,67	-0,21
Käse	6.951,02	40,90	6.809,01	7.089,29	-0,19	6.446,23	56,69	6.251,16	6.613,44	-0,19
MMP	1.075,54	26,66	1.000,69	1.177,38	0,28	756,30	16,52	689,20	824,21	0,26
VMP	893,28	35,53	789,88	1.026,23	0,15	297,73	2,85	286,11	307,98	-0,11
AMP	35.386,94	91,16	35.002,93	35.721,05	-0,10	34.761,08	124,21	34.271,54	35.184,59	-0,15

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.15: Ergebnisse des Basisszenarios A für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	94,93	9,00	66,36	127,65	0,09	208,37	33,17	105,39	337,66	0,24	113,44	41,96	-22,26	271,30	0,17
Käse	144,08	4,80	125,59	159,69	-0,19	504,79	38,10	394,62	659,73	0,22	360,72	41,30	239,19	520,98	0,21
MMP	76,45	5,20	59,47	96,18	0,22	319,24	38,44	204,09	467,95	0,20	242,79	41,73	113,66	404,38	0,14
VMP	7,24	0,39	5,88	8,55	-0,04	595,55	37,16	487,47	731,43	0,14	588,31	37,36	479,42	724,83	0,14
AMP	92,44	4,06	77,60	105,49	-0,11	625,86	51,34	474,67	823,64	0,36	533,42	55,07	372,99	743,19	0,35

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen



**Tabelle A.18: Ergebnisse des Basisszenarios A für das EU-Milchmarktbudget**

	Zolleinnahmen					Exporterstattungen					Gesamtbudget				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Butter	179,98	17,06	125,83	242,03	0,09	-361,17	57,50	-585,29	-182,68	-0,24	-181,19	74,16	-459,46	59,34	-0,16
Käse	240,75	8,03	209,86	266,85	-0,19	-376,94	28,45	-492,63	-294,67	-0,22	-136,19	34,09	-260,80	-32,66	-0,20
MMP	90,82	6,18	70,65	114,27	0,22	-166,64	20,07	-244,26	-106,53	-0,20	-75,82	24,24	-168,74	0,90	-0,07
VMP	9,45	0,51	7,66	11,15	-0,04	-556,59	34,73	-683,59	-455,58	-0,14	-547,15	34,99	-674,98	-445,09	-0,14
AMP	20,15	0,89	16,92	23,00	-0,11	-88,26	7,24	-116,15	-66,94	-0,36	-68,11	8,06	-98,61	-44,77	-0,34
Gesamt	541,15	22,49	467,25	617,84	0,01	-1.549,60	84,78	-1.853,23	-1.288,12	-0,16	-1.008,45	104,92	-1.383,12	-686,99	-0,13

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.19: Ergebnisse des Basisszenarios A für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot				Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“			
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	201.571,60	5.691,26	182.692,70	223.310,90	0,09			
Butter	3.477,88	133,28	3.049,73	4.018,92	0,20	3.382,95	133,37	0,21
Käse	10.009,77	578,95	7.755,17	12.133,56	0,16	9.865,70	578,08	0,16
MMP	2.002,07	214,12	1.396,11	2.847,99	0,27	1.925,63	211,47	0,28
VMP	1.640,37	128,75	1.231,57	2.129,48	0,24	1.633,13	128,50	0,24
AMP	69.451,82	2.300,61	62.329,93	78.617,75	0,10	69.359,38	2.300,75	0,10

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert  
*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.20: Ergebnisse des Basisszenarios A für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“**

	Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“						Preise für Importe						Schattenpreise					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	
	€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t		
Milchprodukte																		
Butter Käse MMP VMP AMP	1.888,48	342,97	975,69	3.479,05	0,51		1.745,26	196,61	1.191,24	2.665,41	0,43							
	2.760,34	168,78	2.291,50	3.379,51	0,37		2.767,39	99,11	2.480,36	3.135,33	0,30							
	2.020,91	293,10	1.156,44	3.259,41	0,24		1.971,45	179,83	1.373,64	2.801,34	0,16							
	2.020,68	194,39	1.482,74	2.731,61	0,37		1.938,82	114,39	1.604,16	2.369,32	0,30							
	389,85	32,87	301,45	511,45	0,37		377,41	19,56	317,34	456,10	0,29							
Milchinhaltsstoffe																		
Fett													1.415,18	422,38	295,79	3.378,47	0,51	
Eiweiß													4.034,42	827,57	1.590,34	7.538,16	0,23	

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.21: Ergebnisse des Basisszenarios A für den Marktpreis von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse im „Rest der Welt“**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schief
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	189,09	24,49	119,98	279,95	0,36
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	38.066,55	4.652,54	24.576,21	56.170,62	0,32
Quelle: Eigene Berechnungen					

## Basisszenario B

**Tabelle A.22: Ergebnisse des Basisszenarios B für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot					Nachfrage nach EU-Produkten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefē	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefē
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00					
Butter	1.824,26	9,90	1.793,06	1.861,71	0,22	1.646,74	7,16	1.607,84	1.671,28	-0,07
Käse	6.993,66	37,50	6.858,10	7.114,81	-0,02	6.502,89	30,08	6.380,96	6.612,70	-0,06
MMP	1.069,94	23,00	999,02	1.157,21	0,22	763,29	12,77	725,31	811,89	0,34
VMP	856,18	33,63	748,52	974,69	0,04	300,20	1,65	293,93	306,65	0,02
AMP	35.432,93	63,89	35.194,26	35.623,66	-0,10	34.849,90	60,95	34.602,13	35.049,55	-0,10

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.23: Ergebnisse des Basisszenarios B für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	90,00	14,69	47,25	154,14	0,24	177,51	6,70	156,12	200,63	0,20	87,52	16,76	12,58	138,07	-0,12
Käse	138,50	10,56	102,66	167,09	-0,32	490,77	29,30	409,11	603,87	0,21	352,27	35,21	249,07	474,99	0,01
MMP	73,75	12,35	40,83	131,54	0,35	306,66	30,89	221,36	431,90	0,24	232,91	29,17	124,60	351,30	0,21
VMP	6,84	0,80	4,36	9,20	-0,15	555,98	34,49	446,11	675,99	0,03	549,14	34,10	441,04	668,52	0,04
AMP	87,68	9,56	57,04	113,72	-0,20	583,02	19,00	524,70	650,47	0,14	495,34	21,78	413,57	575,28	-0,02

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen





**Tabelle A.26: Ergebnisse des Basisszenarios B für das EU-Milchmarktbudget**

	Zolleinnahmen					Exporterstattungen					Gesamtbudget				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Butter	170,64	27,85	89,58	292,24	0,24	-258,79	52,72	-394,33	-18,71	0,54	-88,16	26,91	-149,36	70,87	1,12
Käse	231,44	17,65	171,55	279,21	-0,32	-306,91	56,15	-342,00	-11,09	1,87	-75,47	41,91	-119,52	160,46	2,02
MMP	87,61	14,67	48,50	156,26	0,35	-125,23	86,79	-276,00	190,02	0,30	-37,62	72,64	-170,71	239,62	0,38
VMP	8,92	1,04	5,68	12,00	-0,15	-423,95	115,98	-606,02	-6,03	0,47	-415,03	114,96	-596,27	-0,35	0,47
AMP	19,11	2,08	12,43	24,79	-0,20	-66,26	18,11	-91,98	7,26	0,72	-47,15	16,07	-71,02	19,72	0,78
Gesamt	517,72	41,83	387,32	636,08	-0,16	-1.181,15	271,04	-1.663,63	-71,57	0,82	-663,43	235,53	-1.054,05	339,26	0,91

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.27: Ergebnisse des Basisszenarios B für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot					Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	201.878,20	5.575,30	182.887,10	222.899,80	0,10					
Butter	3.483,79	127,46	3.093,55	3.917,82	0,19	3.393,79	128,16	2.984,69	3.835,70	0,20
Käse	10.008,19	593,63	8.147,37	12.431,26	0,18	9.869,68	591,51	8.006,77	12.287,79	0,18
MMP	2.008,36	206,53	1.470,29	2.870,25	0,31	1.934,61	201,30	1.391,98	2.773,73	0,31
VMP	1.668,86	110,99	1.334,66	2.091,49	0,31	1.662,02	110,58	1.329,94	2.083,05	0,31
AMP	69.464,05	2.286,13	62.410,89	77.659,93	0,16	69.376,37	2.286,13	62.322,36	77.563,76	0,16

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle A.28: Ergebnisse des Basisszenarios B für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“

		Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“					Preise für Importe					Schattenpreise				
		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Milchprodukte																
Butter Käse MMP VMP AMP	Butter	1.898,05	358,75	857,07	3.590,04	0,51	1.898,05	358,75	857,07	3.590,04	0,51					
	Käse	2.766,57	175,09	2.285,91	3.452,43	0,38	2.809,56	137,15	2.503,71	3.452,43	0,95					
	MMP	2.026,43	309,85	914,84	3.162,18	0,18	2.028,31	306,23	1.017,69	3.162,18	0,25					
	VMP	2.027,76	201,80	1.472,02	2.820,45	0,38	2.029,67	198,74	1.501,32	2.820,45	0,45					
	AMP	390,95	34,25	295,58	526,71	0,37	391,23	33,78	303,74	526,71	0,44					
Milchinhaltsstoffe																
Fett												1.426,72	442,09	134,67	3.523,61	0,51
Eiweiß												4.049,64	875,11	880,09	7.243,95	0,18

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle A.29: Ergebnisse des Basisszenarios B für den Marktpreis von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse im „Rest der Welt“

		Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefte
		€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis		190,06	25,30	119,88	289,63	0,38
		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse		38.323,79	4.860,48	25.229,06	58.533,07	0,35

Quelle: Eigene Berechnungen

## WTO-Szenario

**Tabelle A.30: Ergebnisse des WTO-Szenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot					Nachfrage nach EU-Produkten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00					
Butter	1.820,92	9,79	1.788,45	1.857,07	0,16	1.644,74	7,03	1.610,91	1.669,11	-0,21
Käse	7.003,55	32,62	6.889,41	7.111,11	0,13	6.534,86	31,52	6.436,27	6.647,72	-0,02
MMP	1.060,44	22,76	985,25	1.145,14	0,18	755,73	10,19	725,26	804,56	0,56
VMP	845,73	27,93	749,46	948,63	-0,02	301,45	1,66	295,87	307,58	0,05
AMP	35.520,51	66,21	35.295,99	35.731,79	-0,09	34.949,71	72,38	34.730,74	35.220,68	0,18

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.31: Ergebnisse des WTO-Szenarios für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	126,57	24,10	63,95	222,00	0,38	176,18	6,68	153,75	201,36	0,23	49,61	25,92	-47,96	126,52	-0,27
Käse	177,80	12,96	122,04	211,02	-0,57	468,69	32,71	380,30	604,40	0,28	290,89	42,75	172,64	444,73	0,21
MMP	89,83	14,30	46,38	150,85	0,21	304,72	29,88	193,28	419,88	0,19	214,89	30,18	102,88	329,00	0,11
VMP	8,62	0,96	4,93	11,37	-0,35	544,28	28,63	444,45	648,24	-0,01	535,66	28,53	438,50	639,49	0,01
AMP	108,43	10,97	64,47	138,07	-0,47	570,80	24,99	490,83	651,61	-0,32	462,37	32,74	353,78	554,52	-0,47

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.32: Ergebnisse des WTO-Szenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe in der EU**

	Preise für EU-Produkte					Preise für Importe					Schattenpreise				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
<b>Milchprodukte</b>															
Butter	3.227,36	89,35	2.917,85	3.602,17	0,14	3.134,42	357,76	2.173,20	4.597,48	0,44					
Käse	3.331,64	56,78	3.128,13	3.498,97	-0,14	3.847,98	174,37	3.396,80	4.579,48	0,46					
MMP	2.318,82	97,82	1.927,20	2.632,38	-0,22	2.795,30	302,38	1.852,16	3.990,11	0,26					
VMP	2.665,55	65,51	2.430,46	2.859,53	-0,15	2.875,89	200,79	2.358,39	3.717,38	0,46					
AMP	485,70	11,16	445,56	519,49	-0,17	532,54	33,92	447,65	674,94	0,45					
<b>Milchinhaltsstoffe</b>															
Fett											3.042,15	110,23	2.656,71	3.509,20	0,15
Eiweiß											4.834,67	275,84	3.727,65	5.722,86	-0,22
- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert															
<i>Quelle:</i> Eigene Berechnungen															

**Tabelle A.33: Ergebnisse des WTO-Szenarios für Marktpreis, Schattenpreis und Quotenrente von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse in der EU**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefte
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	284,27	8,24	255,06	308,29	-0,12
Schattenpreis	189,17	0,00	189,17	189,17	0,00
Quotenrente	95,10	8,24	65,88	119,12	-0,12
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	32.682,50	947,28	29.323,92	35.444,23	-0,12
<i>Quelle:</i> Eigene Berechnungen					

**Tabelle A.34: Ergebnisse des WTO-Szenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Zolleinnahmen					Exporterstattungen					Gesamtbudget				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Butter	153,58	29,24	77,60	269,38	0,38	-229,87	47,66	-359,11	-26,00	0,50	-76,29	21,33	-129,78	51,60	1,26
Käse	190,14	13,86	130,52	225,68	-0,57	-209,23	29,85	-218,88	79,03	4,28	-19,08	22,64	-47,70	209,55	3,89
MMP	68,30	10,88	35,27	114,70	0,21	-86,52	68,72	-176,64	204,90	0,73	-18,22	58,47	-101,45	242,40	0,83
VMP	7,19	0,80	4,11	9,49	-0,35	-328,74	76,46	-387,85	104,89	1,56	-321,54	75,73	-380,74	109,00	1,57
AMP	15,13	1,53	8,99	19,26	-0,47	-50,46	12,15	-58,87	28,13	1,93	-35,33	10,78	-43,80	37,12	2,05
Gesamt	434,35	36,96	293,28	555,35	-0,11	-904,82	181,54	-1.154,65	229,42	1,76	-470,47	155,20	-658,96	537,04	1,96

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert  
*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.35: Ergebnisse des WTO-Szenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot					Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	202.416,30	5.553,60	184.906,10	223.986,80	0,11					
Butter	3.494,82	126,43	3.037,66	3.961,56	0,21	3.368,25	127,65	2.939,53	3.849,77	0,23
Käse	10.053,51	583,59	8.169,14	12.751,90	0,12	9.875,71	581,26	7.984,77	12.546,51	0,12
MMP	2.022,16	207,23	1.291,99	2.906,56	0,31	1.932,33	201,53	1.215,39	2.788,57	0,32
VMP	1.675,14	117,99	1.330,97	2.212,64	0,39	1.666,52	117,46	1.325,01	2.201,86	0,39
AMP	69.475,20	2.267,90	61.858,23	77.493,52	0,12	69.366,77	2.267,60	61.753,22	77.396,43	0,12

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert  
*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.36: Ergebnisse des WTO-Szenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“**

	Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“						Preise für Importe						Schattenpreise					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		
	€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t			
Milchprodukte																		
Butter	1.920,98	357,76	959,76	3.384,04	0,44		1.920,98	357,76	959,76	3.384,04	0,44							
	2.778,54	174,37	2.327,36	3.510,04	0,46		2.882,03	112,74	2.597,64	3.510,04	1,01							
	2.034,98	302,38	1.091,84	3.229,79	0,26		2.040,46	293,57	1.217,12	3.229,79	0,39							
	2.041,33	200,79	1.523,83	2.882,82	0,46		2.062,87	178,32	1.626,44	2.882,82	0,81							
	393,02	33,92	308,13	535,42	0,45		396,84	29,85	326,08	535,42	0,83							
Milchinhaltsstoffe																		
Fett												1.454,50	440,54	256,39	3.266,82	0,44		
Eiweiß												4.073,04	853,82	1.398,45	7.433,72	0,25		

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.37: Ergebnisse des WTO-Szenarios für den Marktpreis von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse im „Rest der Welt“**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	191,96	25,33	125,32	298,38	0,45
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	38.812,51	4.887,37	25.514,80	59.198,65	0,40
Quelle: Eigene Berechnungen					

## Quotenszenario

**Tabelle A.38: Ergebnisse des Quotenszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot					Nachfrage nach EU-Produkten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	109.220,50	0,00	109.220,50	109.220,50	0,00					
Butter	1.723,87	8,16	1.696,25	1.757,25	0,17	1.546,27	7,94	1.506,80	1.569,75	-0,42
Käse	6.545,84	24,82	6.459,01	6.633,67	-0,12	6.143,52	35,89	6.021,73	6.253,73	-0,01
MMP	968,32	19,28	901,18	1.046,81	0,17	683,83	4,81	664,78	703,13	-0,10
VMP	782,20	20,40	717,37	859,23	0,23	283,53	1,61	278,41	289,60	0,10
AMP	34.733,62	63,09	34.510,24	34.968,70	0,05	34.224,87	82,61	33.953,74	34.505,94	0,06

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.39: Ergebnisse des Quotenszenarios für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	111,34	16,88	66,12	182,42	0,20	177,60	6,83	158,20	201,70	0,27	66,26	18,70	3,81	125,55	-0,12
Käse	176,26	8,50	138,89	200,14	-0,38	402,32	23,91	334,05	504,01	0,51	226,06	31,00	139,24	361,65	0,52
MMP	105,22	11,25	67,44	166,18	0,23	284,50	23,10	210,53	378,78	0,21	179,28	29,49	44,36	280,97	-0,07
VMP	9,69	0,74	6,76	12,11	-0,17	498,67	21,27	431,80	580,11	0,23	488,98	21,75	420,75	571,88	0,22
AMP	124,03	8,21	88,81	151,64	-0,33	508,75	28,36	431,64	609,27	0,54	384,71	36,21	280,00	506,49	0,48

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen



Tabelle A.40: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe in der EU

	Preise für EU-Produkte					Preise für Importe					Schattenpreise				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
<b>Milchprodukte</b>															
Butter	3.802,55	96,42	3.516,65	4.195,65	0,32	3.787,25	355,06	2.776,92	5.194,91	0,49					
Käse	3.970,63	81,69	3.717,47	4.253,38	0,07	4.471,99	173,28	3.979,14	5.192,03	0,39					
MMP	3.067,52	142,78	2.531,83	3.544,20	-0,03	3.271,77	299,82	2.191,28	4.472,17	0,28					
VMP	3.396,70	94,44	3.102,12	3.723,52	0,07	3.371,55	199,53	2.798,29	4.200,13	0,39					
AMP	603,96	16,23	551,63	659,96	0,05	615,78	33,70	514,15	756,63	0,40					
<b>Milchinhaltsstoffe</b>															
Fett											3.724,06	119,60	3.373,89	4.215,88	0,32
Eiweiß											6.922,45	402,37	5.406,87	8.264,85	-0,04

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle A.41: Ergebnisse des Quotenszenarios für Marktpreis, Schattenpreis und Quotenrente von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse in der EU

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefte
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	381,13	11,70	346,37	421,60	0,09
Schattenpreis	174,82	0,00	174,82	174,82	0,00
Quotenrente	206,31	11,70	171,55	246,78	0,09
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	41.626,91	1.277,38	37.830,34	46.047,07	0,09

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.42: Ergebnisse des Quotenszenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Zolleinnahmen					Exporterstattungen					Gesamtbudget				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Butter	211,10	32,01	125,36	345,86	0,20	-339,31	47,90	-502,55	-165,82	0,42	-128,21	20,76	-197,60	-36,08	0,52
Käse	294,53	14,20	232,08	334,44	-0,38	-341,98	0,78	-342,00	-310,06	36,62	-47,45	14,12	-102,95	-7,56	-0,34
MMP	125,00	13,37	80,12	197,42	0,23	-260,35	32,36	-276,00	-38,12	2,66	-135,35	24,97	-169,00	42,01	2,43
VMP	12,63	0,97	8,82	15,79	-0,17	-601,69	20,45	-606,02	-339,79	6,29	-589,06	19,99	-595,39	-330,97	6,34
AMP	27,04	1,79	19,36	33,06	-0,33	-91,81	1,64	-91,98	-58,37	12,30	-64,77	1,97	-69,46	-39,01	2,39
Gesamt	670,31	40,83	516,16	839,86	-0,04	-1.635,15	68,19	-1.818,55	-1.062,10	1,81	-964,83	42,13	-1.044,85	-516,79	2,93

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.43: Ergebnisse des Quotenszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot					Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	203.009,00	5.597,16	185.563,70	222.858,50	0,16					
Butter	3.506,72	130,41	3.147,32	3.987,75	0,29	3.395,38	130,65	3.024,48	3.856,17	0,27
Käse	10.081,78	589,48	8.125,03	12.584,24	0,18	9.905,52	588,05	7.945,27	12.403,18	0,18
MMP	2.036,93	212,52	1.512,15	2.890,04	0,36	1.931,71	208,85	1.416,96	2.792,24	0,37
VMP	1.705,68	133,39	1.312,53	2.237,29	0,24	1.695,99	132,97	1.304,35	2.226,05	0,24
AMP	69.462,23	2.290,75	61.983,48	79.369,27	0,14	69.338,20	2.290,28	61.855,73	79.244,23	0,14

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle A.44: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“

Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“				Preise für Importe				Schattenpreise			
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schief	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schief	
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t
Milchprodukte											
Butter	1.891,25	355,06	880,91	3.298,91	0,49	1.891,25	355,06	880,91	3.298,91	0,49	
Käse	2.800,99	173,28	2.308,14	3.521,03	0,39	3.117,66	123,78	2.731,08	3.554,07	0,10	
MMP	2.083,77	299,82	1.003,28	3.284,17	0,28	2.148,22	257,93	1.220,86	3.284,17	0,45	
VMP	2.067,55	199,53	1.494,29	2.896,13	0,39	2.187,94	149,01	1.749,25	2.896,13	0,44	
AMP	397,78	33,70	296,15	538,63	0,40	422,91	25,83	338,54	538,63	0,27	
Milchinhaltsstoffe											
Fett											1.416,84
Eiweiß											4.210,96
											437,19
											181,98
											3.161,67
											0,48
											1.143,44
											7.588,72
											0,27

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle A.45: Ergebnisse des Quotenszenarios für den Marktpreis von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse im „Rest der Welt“

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schief
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	194,90	25,18	127,86	302,76	0,38
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	39.520,46	4.857,50	26.450,42	59.590,29	0,33
Quelle: Eigene Berechnungen					

**Tabelle A.46: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber dem Basisszenario B**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	9.709,33	987,86	7.989,04	12.959,17	0,49
Produzentenrente	-1.609,25	0,00	-1.609,25	-1.609,25	0,00
Konsumentenrente 1	-8.137,04	908,65	-11.139,51	-6.525,88	-0,49
Konsumentenrente 2	-8.131,52	907,02	-11.127,75	-6.523,33	-0,49
Budget	-312,97	221,44	-1.063,30	63,20	-0,55
Wohlfahrt 1	-349,94	143,69	-852,38	-66,08	-0,53
Wohlfahrt 2	-344,41	142,07	-840,63	-63,89	-0,53
<i>Quelle: Eigene Berechnungen</i>					

## Reformszenario

**Tabelle A.47: Ergebnisse des Reformszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot				Nachfrage nach EU-Produkten					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	117.050,60	0,00	117.050,60	117.050,60	0,00					
Butter	1.874,87	10,98	1.843,72	1.921,06	0,27	1.738,11	35,08	1.587,27	1.844,18	-0,28
Käse	7.140,25	41,88	6.983,30	7.263,32	-0,12	6.739,71	59,22	6.532,53	6.916,28	-0,16
MMP	1.137,14	25,95	1.065,09	1.245,87	0,27	813,85	20,02	755,26	891,69	0,27
VMP	840,41	37,30	730,53	989,38	0,23	311,66	3,34	300,03	322,38	-0,06
AMP	35.771,52	94,48	35.466,80	36.086,75	-0,05	35.253,66	132,04	34.780,58	35.666,50	-0,10

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.48: Ergebnisse des Reformszenarios für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	73,66	7,45	49,10	100,83	0,24	136,76	32,17	52,68	289,41	0,41	63,10	39,46	-48,15	240,32	0,29
Käse	117,00	3,77	104,29	129,18	-0,16	400,54	33,61	307,85	550,14	0,31	283,55	36,22	183,72	442,79	0,30
MMP	56,71	3,49	46,77	70,58	0,26	323,29	41,97	188,09	482,97	0,10	266,58	44,06	117,51	427,57	0,05
VMP	5,28	0,26	4,45	6,16	-0,03	528,75	39,53	410,69	682,70	0,22	523,47	39,68	404,64	677,93	0,22
AMP	68,45	2,75	59,13	77,34	-0,09	517,86	50,00	378,75	717,81	0,34	449,41	52,52	302,99	657,60	0,33

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen



**Tabelle A.51: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget**

	Zolleinnahmen					Exporterstattungen					Gesamtbudget				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Butter	139,66	14,12	93,09	191,16	0,24	-118,12	27,78	-249,97	-45,50	-0,41	21,54	41,67	-156,88	145,67	-0,19
Käse	195,50	6,29	174,27	215,86	-0,16	-17,58	1,48	-24,15	-13,52	-0,31	177,92	7,36	152,87	201,29	-0,19
MMP	67,37	4,15	55,57	83,85	0,26	-47,84	6,21	-71,47	-27,83	-0,10	19,54	9,23	-10,32	56,02	0,16
VMP	6,89	0,34	5,80	8,03	-0,03	-190,30	14,23	-245,71	-147,81	-0,22	-183,41	14,43	-239,48	-139,92	-0,21
AMP	14,92	0,60	12,89	16,86	-0,09	-19,33	1,87	-26,80	-14,14	-0,34	-4,41	2,43	-13,67	2,37	-0,28
Gesamt	424,35	18,03	367,83	485,86	0,09	-393,18	33,31	-537,76	-290,70	-0,25	31,17	49,73	-169,93	186,08	-0,12

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.52: Ergebnisse des Reformszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot					Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	202.141,60	5.800,37	183.615,20	222.435,10	0,04					
Butter	3.473,61	133,99	3.071,35	3.954,51	0,14	3.399,95	134,14	3.001,21	3.890,59	0,14
Käse	10.059,93	600,13	8.250,00	12.348,39	0,15	9.942,94	599,21	8.139,34	12.227,78	0,15
MMP	1.979,20	215,37	1.340,32	2.898,71	0,29	1.922,49	213,28	1.287,16	2.829,38	0,29
VMP	1.689,67	131,87	1.282,11	2.177,32	0,24	1.684,38	131,68	1.277,49	2.171,41	0,24
AMP	69.503,31	2.271,67	62.003,55	76.989,70	0,08	69.434,86	2.271,54	61.931,94	76.922,77	0,08

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.53: Ergebnisse des Reformszenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“**

	Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“						Preise für Importe						Schattenpreise					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	
	€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t		
Milchprodukte																		
Butter	1.917,59	344,40	1.005,51	3.601,40	0,45		2.158,90	162,00	1.720,94	2.931,00	0,46							
	2.769,04	165,62	2.305,97	3.412,40	0,33		3.095,18	88,61	2.847,38	3.429,70	0,25							
	2.021,52	287,66	1.135,37	3.137,16	0,17		1.959,38	159,97	1.443,08	2.556,31	0,12							
	2.030,41	190,70	1.499,79	2.775,17	0,33		2.085,64	102,33	1.801,22	2.473,29	0,25							
	391,20	32,21	304,67	519,88	0,32		413,11	17,53	363,21	480,46	0,24							
Milchinhaltsstoffe																		
Fett													1.450,72	424,08	313,06	3.516,08	0,45	
Eiweiß													4.035,33	812,35	1.528,74	7.175,99	0,16	

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.54: Ergebnisse des Reformszenarios für den Marktpreis von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse im „Rest der Welt“**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schief
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	190,58	24,08	121,03	280,14	0,32
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	38.471,48	4.556,40	24.905,05	55.480,13	0,30
Quelle: Eigene Berechnungen					



**Tabelle A.55: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber dem Basisszenario A**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	-7.123,97	134,30	-7.572,93	-6.644,87	-0,02
Produzentenrente	614,28	0,00	614,28	614,28	0,00
Konsumentenrente 1	6.039,19	109,08	5.643,64	6.400,77	-0,03
Konsumentenrente 2	6.041,19	109,28	5.644,87	6.403,45	-0,03
Budget	1.039,58	57,08	845,24	1.225,73	0,11
Wohlfahrt 1	569,08	31,73	458,28	667,85	0,04
Wohlfahrt 2	571,08	31,97	459,51	670,53	0,04
<i>Quelle: Eigene Berechnungen</i>					

## Liberalisierungsszenario

**Tabelle A.56: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten in der EU**

	Angebot					Nachfrage nach EU-Produkten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schief	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schief
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	119.580,60	1.468,55	115.534,60	125.439,20	0,32					
Butter	1.903,86	39,08	1.794,19	2.072,57	0,33	1.792,50	40,38	1.662,26	1.951,37	0,09
Käse	7.377,51	57,97	7.204,51	7.632,79	0,41	6.877,63	5,92	6.855,32	6.902,02	-0,08
MMP	1.144,38	60,57	966,17	1.422,96	0,35	779,19	13,11	735,35	828,66	0,17
VMP	864,07	64,01	683,86	1.140,47	0,33	318,16	1,41	313,31	323,12	0,19
AMP	36.228,64	64,65	36.038,74	36.476,08	0,32	35.638,57	59,01	35.423,60	35.827,46	-0,02

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.57: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für den EU-Außenhandel mit Milchprodukten**

	Import					Export					Nettohandel				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Butter	205,00	49,34	89,84	534,99	0,80	111,36	27,06	36,73	230,54	0,64	-93,64	75,26	-498,26	140,71	-0,28
Käse	262,21	26,91	178,67	360,41	0,11	499,88	57,00	335,07	766,69	0,51	237,67	81,11	-9,58	586,11	0,33
MMP	115,93	21,80	64,44	218,30	0,67	365,19	60,68	193,70	661,15	0,40	249,26	79,20	-24,60	591,08	0,14
VMP	11,09	1,80	6,25	18,70	0,40	545,91	64,07	366,02	824,52	0,34	534,82	65,60	348,99	817,68	0,33
AMP	135,28	18,62	82,71	209,47	0,28	590,07	83,29	367,35	935,80	0,51	454,79	101,23	157,87	848,76	0,37

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.58: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe in der EU**

	Preise für EU-Produkte						Preise für Importe						Schattenpreise					
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe		
	€/t	€/t	€/t	€/t			€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t			
Milchprodukte																		
Butter	2.475,29	174,21	1.904,58	3.129,78	0,27		2.026,06	331,15	999,79	3.362,01	0,47							
Käse	2.796,27	30,37	2.710,06	2.914,37	0,30		2.775,67	159,84	2.324,02	3.416,30	0,39							
MMP	1.813,21	112,33	1.432,83	2.197,73	-0,07		1.983,11	275,92	1.189,08	3.029,51	0,27							
VMP	2.055,84	36,11	1.951,78	2.196,39	0,29		2.036,89	184,01	1.518,17	2.772,49	0,39							
AMP	389,86	7,31	367,85	417,76	0,19		391,20	31,04	305,48	514,37	0,40							
Milchinhaltsstoffe																		
Fett												2.137,55	215,65	1.432,60	2.947,03	0,26		
Eiweiß												3.434,76	320,08	2.348,25	4.527,70	-0,08		

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.59: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für Marktpreis, Schattenpreis und Quotenrente von Rohmilch sowie für die Erzeugererlöse in der EU**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	200,99	3,80	190,61	216,32	0,35
Schattenpreis	200,99	3,80	190,61	216,32	0,35
Quotenrente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	24.039,69	751,62	22.021,88	27.135,08	0,39
Quelle: Eigene Berechnungen					

**Tabelle A.60: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für Angebot und Nachfrage von Milch bzw. Milchprodukten im „Rest der Welt“**

	Angebot					Nachfrage nach Produkten aus dem „Rest der Welt“				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefē	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefē
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Rohmilch	202.864,80	5.865,27	185.570,30	221.670,90	0,14					
Butter	3.497,95	139,40	3.049,62	4.002,21	0,21	3.292,95	143,84	2.847,64	3.865,96	0,20
Käse	10.109,68	584,11	8.394,92	12.150,77	0,18	9.847,47	580,21	8.157,94	11.917,75	0,18
MMP	2.019,80	223,19	1.274,16	3.041,04	0,30	1.903,86	212,97	1.184,09	2.869,35	0,30
VMP	1.680,83	142,22	1.247,64	2.189,77	0,16	1.669,74	140,94	1.240,22	2.175,96	0,16
AMP	69.499,55	2.272,35	61.344,92	76.913,33	0,06	69.364,27	2.271,55	61.168,07	76.800,55	0,06
- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert										
Quelle: Eigene Berechnungen										

**Tabelle A.61: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Milchproduktpreise und die Schattenpreise der Milchinhaltsstoffe im „Rest der Welt“**

	Preise für Produkte aus dem „Rest der Welt“					Preise für Importe					Schattenpreise				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefe
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Milchprodukte															
Butter	2.026,06	331,15	999,79	3.362,01	0,47	2.475,29	174,21	1.904,58	3.129,78	0,27					
Käse	2.775,67	159,84	2.324,02	3.416,30	0,39	2.796,27	30,37	2.710,06	2.914,37	0,30					
MMP	1.983,11	275,92	1.189,08	3.029,51	0,27	1.813,21	112,33	1.432,83	2.197,73	-0,07					
VMP	2.036,89	184,01	1.518,17	2.772,49	0,39	2.055,84	36,11	1.951,78	2.196,39	0,29					
AMP	391,20	31,04	305,48	514,37	0,40	389,86	7,31	367,85	417,76	0,19					
Milchinhaltsstoffe															
Fett											1.584,25	407,69	319,93	3.217,47	0,47
Eiweiß											3.924,42	779,10	1.677,55	6.878,10	0,27
- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert															
Quelle: Eigene Berechnungen															





## **9.4 Simulationsergebnisse II: Sensitivitätsanalysen**

## Simulationsergebnisse bei Annahme eines erhöhten Kostenniveaus in der EU-Milcherzeugung

**Tabelle A.64: Ergebnisse des Quotenszenarios für die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber dem Basisszenario B bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	10.591,32	994,61	8.851,95	13.821,36	0,46
Produzentenrente	-2.145,67	0,00	-2.145,67	-2.145,67	0,00
Wohlfahrt	-0,42	144,54	-470,87	305,80	-0,49

*Quelle:* Eigene Berechnungen

**Tabelle A.65: Ergebnisse des Reformszenarios für die Rohmilchmärkte in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	EU					„Rest der Welt“				
	Mittelwert	Stabw.	Minimum	Maximum	Schiefe	Mittelwert	Stabw.	Minimum	Maximum	Schiefe
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Milcherzeugung	116.359,10	781,94	113.184,40	117.050,60	-0,96	202.201,10	5.759,36	183.982,70	225.910,60	0,16
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	260,59	8,29	246,23	302,92	1,51	191,85	24,58	117,29	279,86	0,28
Schattenpreis	256,94	2,65	246,23	259,29	-0,96	—	—	—	—	—
Quotenrente	3,64	6,68	0,00	43,62	2,26	—	—	—	—	—
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	30.326,23	1.119,65	27.869,94	35.456,69	1,05	38.736,14	4.636,76	24.914,08	55.278,25	0,27

- Stabw. - Standardabweichung

*Quelle:* Eigene Berechnungen



**Tabelle A.66: Ergebnisse des Reformszenarios für das EU-Milchmarktbudget bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Zolleinnahmen	433,53	26,75	364,47	542,44	0,52
Exporterstattungen	-381,77	42,49	-513,35	-239,31	0,03
Gesambudget	51,76	67,93	-144,13	297,97	0,25
<i>Quelle:</i> Eigene Berechnungen					

**Tabelle A.67: Ergebnisse des Reformszenarios für die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber dem Basisszenario A bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Schiefe
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	-6.542,85	1.158,12	-7.922,37	-1.827,64	0,92
Produzentenrente	546,05	307,57	-684,26	819,04	-0,95
Konsumentenrente	5.450,64	764,02	2.305,70	6.405,72	-0,92
Budget	1.062,65	41,26	951,89	1.243,56	0,65
Wohlfahrt	516,48	65,42	392,14	786,13	0,97
<i>Quelle:</i> Eigene Berechnungen					

**Tabelle A.68: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Rohmilchmärkte in den Modellregionen bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	EU					„Rest der Welt“				
	Mittelwert	Stabw.	Minimum	Maximum	Schiefte	Mittelwert	Stabw.	Minimum	Maximum	Schiefte
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Milcherzeugung	113.439,90	1.278,51	109.559,50	118.338,00	0,21	204.949,80	5.842,75	186.125,50	224.505,40	0,01
	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Marktpreis	247,10	4,29	234,21	263,69	0,22	198,33	23,94	126,60	289,32	0,27
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Erlöse	28.036,87	803,45	25.659,65	31.204,96	0,25	40.582,84	4.471,18	27.784,82	55.290,27	0,23

- Stabw. - Standardabweichung

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.69: Ergebnisse des Liberalisierungsszenarios für die Änderungen der Wohlfahrtsindikatoren gegenüber den Basisszenarien A und B bei erhöhten Milcherzeugungskosten**

	Änderung gegenüber Basisszenario A					Änderung gegenüber Basisszenario B				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Quotenrente	-6.944,75	1.683,94	-13.658,65	-2.042,49	-0,24	-5.561,27	749,88	-8.911,26	-2.963,17	-0,17
Produzentenrente	-583,09	486,94	-2.023,83	1.336,97	0,25	-582,88	481,29	-1.999,95	1.120,52	0,27
Konsumentenrente	7.568,42	1.012,32	4.621,11	11.574,43	0,25	6.333,40	589,65	3.801,67	8.241,61	-0,26
Budget	1.008,47	105,47	675,28	1.444,22	0,04	662,73	239,99	-570,86	1.041,09	-0,94
Wohlfahrt	1.049,05	100,58	696,97	1.376,21	-0,19	851,97	259,84	-210,69	1.501,56	-0,53

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

## Simulationsergebnisse bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten

**Tabelle A.70: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den Rohmilchmarkt in der EU bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten**

	Hohe Angebots- und Nachfrageelastizitäten					Niedrige Angebots- und Nachfrageelastizitäten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
<b>Milcherzeugung</b>	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Basisszenario A	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00
Basisszenario B	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00
Quotenszenario	109.220,50	0,00	109.220,50	109.220,50	0,00	109.220,50	0,00	109.220,50	109.220,50	0,00
Reformszenario	117.050,60	0,00	117.050,60	117.050,60	0,00	117.049,00	29,88	116.122,50	117.050,60	-22,65
Liberalisierung	122.821,10	1.579,30	118.578,60	130.338,40	0,33	116.502,60	1.228,08	112.273,50	121.338,80	0,18
<b>Marktpreis</b>	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Basisszenario A	312,50	11,97	276,60	361,94	0,29	310,97	18,75	254,89	383,04	0,22
Basisszenario B	301,22	6,19	282,03	323,43	0,13	298,49	9,32	265,92	330,75	-0,02
Quotenszenario	363,19	7,95	336,12	391,98	0,06	415,06	18,99	360,44	491,05	0,32
Reformszenario	263,89	10,74	227,22	310,20	0,30	238,84	17,70	195,08	326,25	0,36
Liberalisierung	202,44	2,67	195,27	215,16	0,34	197,12	6,41	175,86	223,32	0,24
<b>Erlöse</b>	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Basisszenario A	35.928,17	1.375,71	31.800,91	41.611,80	0,29	35.751,91	2.155,72	29.304,73	44.038,18	0,22
Basisszenario B	34.630,98	712,22	32.424,43	37.184,29	0,13	34.317,31	1.071,19	30.571,98	38.026,23	-0,02
Quotenszenario	39.667,94	868,49	36.711,45	42.811,75	0,06	45.332,54	2.073,92	39.367,96	53.632,79	0,32
Reformszenario	30.888,31	1.257,48	26.595,94	36.308,50	0,30	27.955,79	2.072,14	22.652,68	38.188,30	0,36
Liberalisierung	24.867,87	649,08	23.154,69	28.042,99	0,38	22.972,53	990,06	19.744,08	27.097,01	0,28

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.71: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ bei alternativen Angebots- und Nachfrageelastizitäten**

	Hohe Angebots- und Nachfrageelastizitäten					Niedrige Angebots- und Nachfrageelastizitäten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
<b>Milcherzeugung</b>	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Basisszenario A	203.318,50	8.179,57	175.772,20	230.493,60	0,13	199.872,30	3.335,81	188.524,10	213.637,60	0,02
Basisszenario B	203.620,40	8.063,28	178.822,00	229.911,90	0,13	200.070,30	3.240,79	188.853,60	210.880,20	0,01
Quotenszenario	204.009,90	8.164,64	179.524,50	231.072,70	0,12	202.129,40	3.352,11	191.441,00	214.245,50	0,12
Reformszenario	204.170,60	8.378,11	176.372,00	234.226,70	0,01	199.872,00	3.316,51	187.674,70	210.613,40	0,04
Liberalisierung	204.570,50	8.413,03	173.445,30	236.088,90	0,09	201.037,50	3.417,84	190.135,30	212.939,90	0,03
<b>Marktpreis</b>	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Basisszenario A	191,51	25,10	121,96	291,49	0,38	184,02	25,07	118,86	279,79	0,28
Basisszenario B	192,53	25,62	113,77	301,97	0,39	185,32	26,50	112,30	281,68	0,34
Quotenszenario	196,69	25,19	125,03	291,97	0,36	197,24	26,60	116,97	298,86	0,34
Reformszenario	193,06	25,11	119,25	300,92	0,35	184,39	25,17	113,06	311,13	0,40
Liberalisierung	194,14	24,10	131,72	289,00	0,37	189,88	21,91	117,41	271,93	0,28
<b>Erlöse</b>	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Basisszenario A	38.851,61	4.646,46	25.919,25	57.351,28	0,35	36.773,46	4.989,35	22.692,43	56.250,27	0,26
Basisszenario B	39.124,68	4.825,63	24.255,75	58.187,21	0,30	37.074,63	5.313,09	22.770,51	57.428,44	0,35
Quotenszenario	40.052,52	4.793,36	26.906,75	58.374,51	0,33	39.860,12	5.363,38	23.427,95	61.577,79	0,34
Reformszenario	39.331,68	4.692,62	24.630,44	60.329,34	0,35	36.847,20	5.017,21	22.166,08	59.181,18	0,38
Liberalisierung	39.619,44	4.375,29	28.140,53	58.089,73	0,33	38.149,70	4.241,24	23.711,73	55.575,92	0,28

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen



## Simulationsergebnisse bei alternativen Substitutionselastizitäten

**Tabelle A.73: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den EU-Außenhandel mit Butter bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Hohe Substitutionselastizitäten					Niedrige Substitutionselastizitäten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
<b>Import</b>										
Basisszenario A	94,12	9,76	62,48	130,11	0,17	96,88	7,08	73,59	121,31	-0,02
Basisszenario B	86,08	18,93	34,36	171,98	0,33	95,25	9,04	68,52	127,18	0,08
Quotenszenario	117,16	22,42	58,08	214,99	0,30	104,81	9,57	73,65	135,40	0,04
Reformszenario	59,94	6,96	41,61	86,69	0,44	89,40	6,63	66,91	112,95	0,05
Liberalisierung	234,87	65,63	76,16	579,44	0,69	165,28	27,39	91,35	305,57	0,56
<b>Export</b>										
Basisszenario A	213,15	37,59	101,75	355,24	0,21	199,48	24,84	123,49	287,77	0,22
Basisszenario B	177,62	6,62	154,05	205,01	0,18	177,30	6,48	158,37	204,05	0,28
Quotenszenario	177,51	6,80	158,15	201,59	0,16	177,64	6,78	158,70	204,68	0,27
Reformszenario	124,67	37,21	35,50	279,06	0,48	152,47	23,50	83,40	258,78	0,33
Liberalisierung	103,97	30,83	39,03	279,71	0,93	128,01	21,15	65,54	214,43	0,40
<b>Nettohandel</b>										
Basisszenario A	119,03	47,16	-28,35	292,76	0,13	102,60	31,67	2,18	212,89	0,17
Basisszenario B	91,53	20,76	3,56	152,67	-0,25	82,05	11,40	46,97	123,98	0,12
Quotenszenario	60,35	24,20	-36,47	131,98	-0,22	72,83	11,93	36,46	121,93	0,08
Reformszenario	64,73	43,98	-51,19	237,45	0,34	63,08	29,95	-29,55	191,53	0,25
Liberalisierung	-130,91	94,84	-539,00	203,56	-0,19	-37,27	47,89	-237,94	123,08	-0,14

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.74: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den Rohmilchmarkt in der EU bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Hohe Substitutionselastizitäten					Niedrige Substitutionselastizitäten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
<b>Milcherzeugung</b>	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Basisszenario A	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00
Basisszenario B	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00	114.969,00	0,00	114.969,00	114.969,00	0,00
Quotenszenario	109.220,50	0,00	109.220,50	109.220,50	0,00	109.220,50	0,00	109.220,50	109.220,50	0,00
Reformszenario	117.050,60	0,00	117.050,60	117.050,60	0,00	117.050,60	0,00	117.050,60	117.050,60	0,00
Liberalisierung	119.073,70	2.011,00	112.307,50	126.343,10	0,22	120.108,20	796,09	117.598,70	124.355,30	0,29
<b>Marktpreis</b>	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Basisszenario A	315,10	16,59	267,89	375,36	0,28	307,82	10,47	276,68	346,31	0,23
Basisszenario B	302,92	7,24	278,38	327,99	0,03	297,59	6,99	278,50	322,53	0,18
Quotenszenario	374,60	12,91	334,35	415,37	0,15	391,91	9,49	361,92	425,86	0,18
Reformszenario	254,85	15,09	209,92	317,77	0,30	254,65	9,59	224,23	292,32	0,30
Liberalisierung	199,69	5,19	182,48	218,72	0,25	202,34	2,06	195,87	213,45	0,30
<b>Erlöse</b>	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Basisszenario A	36.226,57	1.907,21	30.799,20	43.155,31	0,28	35.390,21	1.203,28	31.810,10	39.814,95	0,23
Basisszenario B	34.826,01	832,39	32.004,82	37.708,12	0,03	34.213,50	803,14	32.018,39	37.081,39	0,18
Quotenszenario	40.914,50	1.410,37	36.518,15	45.366,87	0,15	42.804,54	1.036,94	39.529,37	46.512,68	0,18
Reformszenario	29.830,61	1.765,78	24.570,92	37.195,09	0,30	29.806,36	1.122,76	26.246,55	34.216,59	0,30
Liberalisierung	23.788,07	1.022,45	20.493,80	27.634,17	0,30	24.304,76	409,52	23.034,36	26.543,80	0,32

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen

**Tabelle A.75: Ergebnisse der Basis- und Politiksszenarien für den Rohmilchmarkt im „Rest der Welt“ bei alternativen Substitutionselastizitäten**

	Hohe Substitutionselastizitäten					Niedrige Substitutionselastizitäten				
	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte	Mittelw.	Stabw.	Min.	Max.	Schiefte
<b>Milcherzeugung</b>	1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t		1.000 t	1.000 t	1.000 t	1.000 t	
Basisszenario A	201.470,90	5.755,47	181.443,70	224.918,10	0,13	201.760,90	5.600,17	182.579,60	222.063,90	0,07
Basisszenario B	201.783,20	5.491,61	181.970,00	222.785,50	0,16	201.952,30	5.349,44	185.530,10	220.536,20	0,14
Quotenszenario	203.200,70	5.611,25	185.779,40	219.706,80	0,07	202.700,50	5.536,62	186.807,80	222.803,20	0,13
Reformszenario	202.210,50	5.687,62	185.096,90	226.670,80	0,07	202.052,70	5.578,66	182.897,50	223.382,30	0,05
Liberalisierung	203.199,80	6.106,84	183.110,10	224.986,60	0,09	202.456,10	5.670,79	183.024,20	223.144,30	0,07
<b>Marktpreis</b>	€/t	€/t	€/t	€/t		€/t	€/t	€/t	€/t	
Basisszenario A	188,79	24,32	120,83	278,55	0,33	189,67	24,96	111,09	291,00	0,33
Basisszenario B	190,13	25,44	116,94	280,06	0,37	190,43	26,10	118,56	310,99	0,39
Quotenszenario	195,14	24,79	124,14	296,54	0,37	193,03	25,75	114,74	298,15	0,35
Reformszenario	190,79	24,19	125,14	289,31	0,33	190,49	25,23	121,39	300,42	0,38
Liberalisierung	193,55	21,77	125,60	271,03	0,29	191,58	24,64	116,73	321,60	0,40
<b>Erlöse</b>	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €		Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €	
Basisszenario A	37.986,15	4.612,96	25.223,92	54.932,30	0,27	38.221,91	4.771,12	22.915,37	55.779,67	0,28
Basisszenario B	38.321,60	4.892,61	22.563,59	59.936,36	0,34	38.417,71	5.053,17	24.031,78	61.085,84	0,36
Quotenszenario	39.602,73	4.755,00	26.241,22	58.277,85	0,36	39.082,78	4.980,26	24.528,81	59.850,03	0,32
Reformszenario	38.526,03	4.561,89	25.648,61	58.840,77	0,30	38.443,26	4.844,83	24.214,53	60.053,23	0,37
Liberalisierung	39.261,73	3.931,84	26.175,06	54.450,54	0,20	38.734,16	4.685,29	24.591,35	66.233,42	0,41

- Mittelw. - Mittelwert, Stabw. - Standardabweichung, Min. - kleinster Wert, Max. - größter Wert

Quelle: Eigene Berechnungen



